

Frissen vágott, csomagolt zöldségfélék tárolhatóságának, és a közétkeztetésben betöltött szerepének vizsgálata

Doktori értekezés

Csajbók Róbertné

Semmelweis Egyetem
Patológiai Tudományok Doktori Iskola



Témavezető: Dr. Tátrai-Németh Katalin, PhD, főiskolai tanár

Hivatalos bírálók: Soósné Dr. Kiss Zsuzsanna, PhD, főiskolai docens
Dr. Zöld Sándor, PhD, ügyvezető

Szigorlati bizottság elnöke:

Dr. Forgács Iván, DSc, professor emeritus

Szigorlati bizottság tagjai:

Dr. Antal Magda, PhD, ny. főosztályvezető főorvos

Dr. Horváth Mónika, PhD, főiskolai tanár

Budapest
2015.

TARTALOMJEGYZÉK

1	BEVEZETÉS.....	4
2	IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	6
2.1	SZÜLETÉS ÉS HALÁLOZÁS	6
2.2	A KRÓNIKUS, NEM FERTŐZŐ MEGBETEGEDÉSEK ÉS A ZÖLDSÉGFOGYASZTÁS LEHETSÉGES KAPCSOLATAI.....	7
2.3	ÉLELMISZERELLÁTÁSI ADATOK	10
2.4	ZÖLDSÉGTERMELÉS, -FOGYASZTÁS, VÁSÁRLÓI ATTITŰDÖK	11
2.5	KÖZÉTKEZTETÉS.....	13
2.5.1	A közétkeztetés Magyarországon.....	14
2.5.2	Az ételmezési szolgáltatás-kiszervezése	17
2.5.3	Helyi alapanyagok felhasználása az ételmezésben.....	18
2.5.4	Közétkeztetési felmérések hazánkban	20
2.5.5	Hazai, a zöldségfogyasztás növelését célzó programok.....	21
2.5.6	Nemzetközi felmérések	23
2.6	ÉLELMISZER-BIZTONSÁG	29
2.6.1	Élelmiszer-biztonság az ételmezési üzemekben.....	35
2.6.2	Az ételmezési üzem kialakítás és a HACCP	37
2.7	BIOLÓGIAILAG AKTÍV ANYAGOK A NÖVÉNYI ÉLELMISZEREKBE.....	38
2.7.1	Antioxidánsok.....	38
2.7.2	Peroxidázok	41
2.7.3	Aszkorbinsav	42
2.7.4	Klorofill	43
2.8	A VIZSGÁLT ZÖLDSÉGFÉLÉK TERMESZTÉSI TULAJDONSÁGAI, BELTARTALMI JELLEMZŐJÜK.....	43
2.8.1	Fejes saláta.....	45
2.8.2	Jégsaláta.....	46
2.8.3	Madársaláta.....	48
2.8.4	Fejes káposzta.....	51
2.9	A FRISSEN VÁGOTT TERMÉKEK	53
2.10	KÖLTSÉGELEMZÉS	56
3	CÉLKITŰZÉSEK.....	63
4	ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK.....	64
4.1	LABORATÓRIUMI MÉRÉSEK VIZSGÁLATI MINTÁI ÉS MÓDSZEREI	64
4.1.1	A tárolási kísérlet körülményei.....	64
4.1.2	Minta előkészítés	65
4.1.3	Az aszkorbinsav mennyiségének meghatározása	65
4.1.4	A peroxidáz-enzimaktivitások meghatározása	66
4.1.5	Az antioxidáns-kapacitás meghatározása	67
4.1.6	A klorofill tartalom meghatározása	67

4.2	KÖZÉTKEZTETÉSI VIZSGÁLAT MINTÁI ÉS MÓDSZEREI.....	68
4.2.1	A friss és frissen vágott, csomagolt zöldségfélék felhasználásának gyakorisága a közétkeztetési üzemekben	68
4.2.2	Költségelemzés a közétkeztetésben.....	69
4.3	STATISZTIKAI ELEMZÉSEK	69
5	EREDMÉNYEK.....	70
5.1	AZ ELŐZETES VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI	70
5.2	A LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI	71
5.2.1	Az apadási veszteség mérési eredményei.....	71
5.2.2	Saláta	72
5.2.2.1	Minőségi megfigyelés	72
5.2.2.2	Aszkorbinsav	72
5.2.2.3	Peroxidáz-enzimaktivitás.....	73
5.2.2.4	Antioxidáns-kapacitás	73
5.2.2.5	Klorofill	74
5.2.3	Fejes káposzta.....	75
5.2.3.1	Megfigyelés	75
5.2.3.2	Aszkorbinsav	76
5.2.3.3	Peroxidáz-enzimaktivitás.....	76
5.2.3.4	Antioxidáns-tartalom.....	77
5.2.3.5	Klorofill	78
5.2.4	Madársaláta.....	79
5.2.4.1	Megfigyelés	79
5.2.4.2	Aszkorbinsav	80
5.2.4.3	Peroxidáz-enzimaktivitás.....	80
5.2.4.4	Antioxidáns-kapacitás	81
5.2.4.5	Klorofill	82
5.3	ÉLELMEZÉSI ÜZEMEK VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI.....	83
5.4	KÖLTSÉGELEMZÉS EREDMÉNYEI.....	88
6	MEGBESZÉLÉS	97
6.1	A TÁROLÁSI KÍSÉRLET	97
6.2	KÖZÉTKEZTETÉS ÉS KÖLTSÉGSZÁMÍTÁS	104
7	KÖVETKEZTETÉS	107
8	AZ ÉRTEKEZÉS ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEI	110
9	ÖSSZEFOGLALÁS	111
10	CONCLUSION	112
11	FELHASZNÁLT IRODALOM	113
12	SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE	131
13	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	133

Rövidítések jegyzéke

ABC	Activity-Based Costing, Tevékenység alapú költségelemzés
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GHP	Jó Higiénés gyakorlat
IFPA	International Fresh-cut Produce Association
KSH	Központi Statisztikai Hivatal
MAP	Módosított Légtérösszetétel
NCD	Non-communicable disease, Krónikus nem fertőző megbetegedés
OÉTI	Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet
OGYEI	Országos Gyermkegészségügyi Intézet
WFP	World Food Programme
WHO	World Health Organization

1 Bevezetés

Az egészséges, kiegyensúlyozott táplálkozás fontos részét képezik a teljes kiőrlésű gabonaipari és ebből készült sütőipari termékek, a sovány húsok, halak, húsipari termékek, tej és tejtermékek, a zöldségek és a gyümölcsök. A növényi élelmiszerek, amelyeket főétkezés és kísértkezés alkalmával is be tudunk illeszteni az ételsorokba, főleg vitaminokat, ásványi anyagokat, rostot biztosítanak az emberi szervezet számára. Epidemiológiai vizsgálatok találtak összefüggést a nagyobb mértékű zöldség-és gyümölcsfogyasztás és a krónikus megbetegedések kockázatának csökkenése között. A WHO 400 g gyümölcs, zöldség fogyasztását ajánlja naponta, kivéve a burgonyát és keményítő tartalmú gumókat, hogy megakadályozza a táplálkozással összefüggő krónikus megbetegedések kialakulását. (WHO,2004)

A krónikus, nem fertőző betegségek nagy része megelőzhető. Kialakulásukhoz különböző kockázati tényezők járulnak hozzá, mint például a dohányzás, az egészségtelen táplálkozás, a testmozgás hiánya, valamint az alkohol. Ezek a kockázati tényezők vezetnek a túlsúlyhoz és az elhízáshoz, a magas vérnyomáshoz, az emelkedett koleszterinszinthez. Az egészségmegőrzést, tudatosságot célzó politikai, jogi, pedagógiai tervek és azok megvalósításának hiánya, valamint összefogás nélkül a következő három évtized folyamán a nem fertőző megbetegedések költsége az elveszett erőforrások több milliárd dollárját fogja kitenni. Azonban megvalósítható, költséghatékony beavatkozásokkal az egészségügyi ellátás javítható, hosszú távú intézkedésekkel a kockázati tényezők csökkenthetők, így több millió korai halál válik megelőzhetővé. (WHO,2012a)

A zöldséget és a gyümölcsöt nehéz teljes mértékben elkülöníteni egymástól. A legtöbb vizsgálatban mindeket megjelent, gyakran együttes fogyasztásuk mértékét és hatását vizsgálják. Európában és hazánkban is a 2007-es adatokat figyelembe véve a zöldség-, gyümölcsfogyasztás nőtt, majd hazánkban csökkent. A zöldségfogyasztás, burgonya nélkül, a 2013-as adatok szerint a felső jövedelmi ötödben 52,8 kg/fő/év, az alsó jövedelmi ötödben 30 kg/fő/év. (KSH,2014)

Mivel Magyarországon a gyermekek idejük nagy részét valamilyen oktatási intézményben töltik és a közétkezés állam által vállalt feladat, a minőségi és mennyiségi élelmezés az ellátásban részt vevő mindkét fél számára nagyon fontos. A jól tervezett

étlap, a helyesen elkészített étel, valamint a megfelelő étkeztetési körülmények hosszú távú mintával szolgálhatnak. Több jogszabályt is alkottak annak érdekében, hogy a közétkeztetés hatékonyan tudja a különböző korcsoportoknak és az intézményi formáknak megfelelő étkeztetést biztosítani. Ami nem megoldott, az a norma kérdése, hiszen az országban nagy különbségek vannak az 1 főre jutó nyersanyagköltség tekintetében. Tapasztalatom alapján sokszor a vélt vagy valós pénzhiány vezet a nem megfelelő ellátáshoz. Az ételmezésvezető normában gondolkodik, hiszen neki éves szinten ezt a keretösszeget kell betartania az élelmiszer beszerzésnél, ugyanakkor kérdést vet fel az üzem összes egyéb költsége is, amely a költségvetés tervezésnél és a beszámoló készítésénél jelentkezik. A vállalkozási formában működő ételmezési üzemek profitorientáltak, így a hatékony költséggazdálkodás számukra sokkal fontosabb. Vizsgálatom három területet érintett, úgymint a friss zöldségfélék, főleg saláták megjelenését a közétkeztetésben, a friss és frissen vágott, csomagolt zöldségfélékben tárolás során végbemenő változások nyomon követését és a változások mérését, illetve, hogy a frissen vágott csomagolt zöldségfélék hogyan befolyásolják az előkészítés, tárolás költségeit.

2 Irodalmi áttekintés

2.1 Születés és halálozás

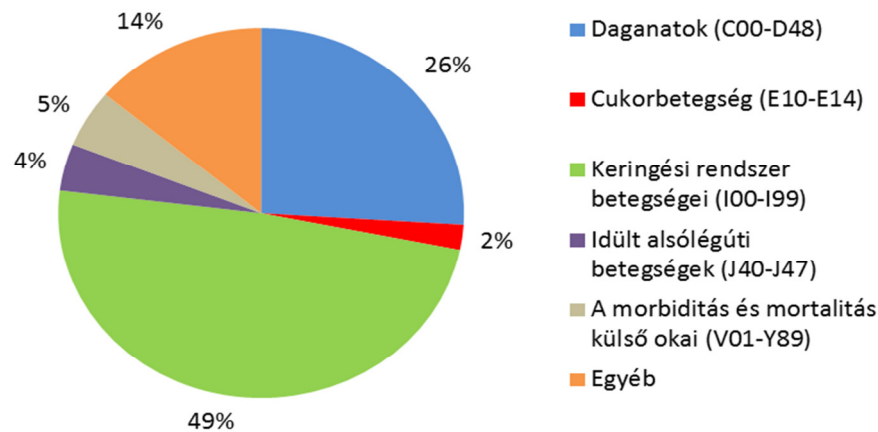
A „World Health Statistics 2014” szerint az emberek világszerte tovább élnek. A globális átlagot nézve egy 2012-ben született nő várható élettartama 73 év, egy férfié 68 év. Ez 6 évvel hosszabb, mint az 1990-ben születetteknél. A WHO éves statisztikai jelentése azt mutatja, az alacsony jövedelmű országok tették a legnagyobb előrelépést, hogy az átlagos várható élettartam növekedjen. Tény viszont, hogy az emberek a magas jövedelmű országokban továbbra is sokkal nagyobb valószínűséggel élnek tovább, mint az alacsony jövedelmű országokban. Ezt támasztja alá, hogy egy gazdaságilag fejlettebb országban 2012-ben született fiú várható élettartama kb. 76 év, lányé 82 év, amely 16 - 19 évvel több, mint az elmaradottabb területeké. Bárhol is élnek a világban, a nők tovább élnek a férfiaknál, a magas jövedelmű országokban 6 évvel hosszabb az élettartamuk, míg az alacsony jövedelmű országokban a különbség kb 3 év. Dr. Ties Boerma szerint mindehhez hozzájárul, hogy a magas jövedelmű országok nagyobb nyeresége sikeresebb megelőzést, kezelést jelenthet a nem fertőző megbetegedésekkel szemben. (WHO,2014a)

A WHO jelentései szerint 2008-ban 57 millió globális haláleset következett be, amelyből 36 millió (63%) volt köszönhető a krónikus, nem fertőző betegségeknek (NCD). Ebből közel 80% alacsony és közepes jövedelmű országokban (29 millió haláleset). A NCD halálesetek vezető okai a szív- és érrendszeri betegségek (17 millió ember), a daganatos megbetegedések (7,6 millió ember), a légzőszervi megbetegedések, beleértve az asztmát és krónikus obstruktív tüdőbetegséget (4,2 millió ember), valamint a diabetes (1,3 millió ember). (WHO,2012b) Ezek az adatok 2012-re változtak, a globális halálesetek száma 56 millióra csökkent, azonban a krónikus, nem fertőző betegségben elhunytak száma 38 millióra növekedett. (WHO,2012c)

Egy 2014-es WHO tanulmány szerint az összes halálozás, becslésen alapulva, 93%-a NCD miatt következett be. (WHO,2014b)

Magyarországot tekintve a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján 2012-ben az összes halálozás 129440 fő volt. Vezető halálokként, mindkét nemnél, a keringési megbetegedést lehetett kimutatni, amit a daganatos megbetegedések követtek.

A százalékos felosztást a 1. ábra mutatja. A besorolás a BNO kódok alapján történik, melyből a WHO rendszeréhez hasonló adatokat emeltem ki. (KSH,2013)



1. ábra Magyarország vezető halállokai 2012-ben
(Forrás: KSH.(2013). <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp?wcf4173b232=x>)

2.2 A krónikus, nem fertőző megbetegedések és a zöldségfogyasztás lehetséges kapcsolatai

A zöldség- és gyümölcsfogyasztás jótékony hatásait évek óta kutatják. Több olyan krónikus, nem fertőző megbetegedést találtak, amelyek kapcsolatban lehetnek a növényi élelmiszerek fogyasztásával. Ezen megbetegedések közé tartozik az elhízás, a 2 típusú diabetes mellitus, a magas vérnyomás, a szívkoszorúér-betegség (CHD), a stroke, a krónikus gyulladásos bélbetegség (IBD), a rheumatoid arthritis (RA), a krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD), az asztma, a csontritkulás, a szembetegségek, a dementia és a különböző szerveket érintő daganatos megbetegedések. A kapcsolat azonban nem minden esetben egyértelmű, illetve szoros. Boeing és munkatársai a különféle tanulmányokat elemezve jutottak arra a következtetésre, hogy a kapcsolat erőssége alapján a zöldség-, gyümölcsfogyasztás preventív hatása négy csoportba sorolható (meggyőző, valószínűsíthető, esetleges, elégtelen) a betegségek kockázatának szempontjából. (I. táblázat)

I. táblázat A zöldség-, gyümölcsfogyasztás és a krónikus, nem fertőző megbetegedések kockázatának kapcsolata

(Forrás: Boeing et al. (2012). Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. Eur J Nutr, 51:654)

	meggyőző	valószínűsíthető	esetleges	elégtelen
túlsúly, elhízás		x	x	
2. típusú diabetes mellitus		x		
magas vérnyomás	x			
szívkoszorúér-betegség	x			
stroke	x			
daganatos megbetegedések		x		
krónikus gyulladásos bélbetegség				x
rheumatoid arthritis			x	
krónikus obstruktív tüdőbetegség			x	
asztma			x	
csontritkulás			x	
szembetegségek			x	x
dementia			x	

A zöldség- és gyümölcsfogyasztás önmagában nem eredményez testsúlycsökkenést, azonban kiválthatja a magas energiatartalmú, magas zsírtartalmú élelmiszereket, ételeket. Ez a folyamat vezethet a súlycsökkenéshez, majd a kialakult testtömeg megtartásához.

A 2. típusú diabetes mellitus kialakulásának valószínűségét közvetve befolyásolja a zöldség-, gyümölcsfogyasztás. (Boeing et al.,2012) Bazzano és munkatársai leírása alapján a napi 1 adag levélzöldség kis mértékben csökkentette a 2. típusú cukorbetegség kialakulásának kockázatát. (Bazzano et al.,2008)

A magas vérnyomás megnövekedett kockázatot jelent a stroke, koszorú-ér megbetegedések szempontjából, így kialakulásának megakadályozása fontos. 1997-ben Appel és munkatársai végeztek vizsgálatot 459, magas vérnyomásban szenvedő betegen, akiknek különböző étrendeket kellett fogyasztaniuk. Az önmagában csak emelt mennyiségű zöldség-, és gyümölcsfogyasztás kevésbé bizonyult hatásosnak, bár csökkentette a vérnyomás értékeket, mint az alacsony zsírtartalmú tejterméket, és kevés telített zsírsavat tartalmazó egyéb élelmiszerek kombinációjának fogyasztása. (DASH diéta) A nátriumbevitt minden esetben korlátozták. (Appel et al.,1997) Yokoyama és

munkatársai összefoglalója szerint a vegetáriánus táplálkozás pozitív hatással van a vérnyomásra. (Yokoyama et al.,2014)

A szív-koszorúér megbetegedés kockázata Dauchet és munkatársai összefoglalója alapján minden további adag gyümölcsfogyasztás hatására 7%-kal, míg gyümölcs és zöldségfogyasztás együttes hatására 4%-kal csökkent. A zöldségfélék fogyasztása az általános kardiovaszkuláris halálozással fordított arányosságot mutatott. (Dauchet et al.,2006) Holland populációt vizsgálva egy munkacsoport azt találta, hogy aki több mint 475 g/nap zöldséget- és gyümölcsöt fogyaszt, 34%-kal kisebb valószínűséggel betegszik meg szív-koszorúér betegségben, mint aki 241 g/napnál kevesebbet eszik. (Oude Griep et al.,2010)

Szintén Dauchet és egy munkacsoportja lineáris kapcsolatot írtak le a gyümölcs-, illetve a zöldség és gyümölcs bevitel és a stroke kialakulásának kockázata között. Így további 1 adag gyümölcsfogyasztás 11%-kal, vegyes fogyasztás 5%-kal, míg a zöldségfogyasztás 3%-kal csökkenti a betegség kialakulásának kockázatát. (Dauchet et al.,2005)

A daganatos megbetegedéseket nézve Boeing-ék a zöldség- és gyümölcsfogyasztás valamint ezen megbetegedések kockázata között valószínűsítik a kapcsolatot, mert a tanulmányok nem mutatnak nagy különbségeket. (Boeing et al.,2012) Néhány vizsgálat megjelent az összefoglaló készítése óta, amelyben pozitív eredményről számoltak be. Bosetti és munkatársai a keresztesvirágú zöldségfélék és számos daganatos megbetegedés kapcsolatát vizsgálták, amelynek eredményeképpen a száj, a nyelőcső, a colorectum, a mell-, és a vesedaganatok előfordulása kapcsán szignifikáns, míg a gyomor, a máj, a hasnyálmirigy, a gége, a méh és a prosztata rák között nem szignifikáns kapcsolatot írtak le. (Bosetti et al.,2012) Ferrari és munkatársai az EPIC vizsgálat keretében fordított összefüggést írtak le a zöldségfogyasztás, valamint az összes rost bevitel és a mellrák között. (Ferrari et al.,2013)

Boeing és munkatársainak összefoglalója alapján az IBD, az RA, a COPD, az asthma, az osteoporosis, különböző szembetegségek és a dementia esetében készültek tanulmányok, amelyben ezeket a megbetegedéseket a zöldségek- gyümölcsök fogyasztásának összefüggésében vizsgálták, de az eredmények még nem meggyőzőek, annak ellenére, hogy minden esetben találtak pozitív összefüggést a fogyasztás és a megbetegedés kockázata között. (Boeing et al.,2012)

2.3 Élelmiszerellátási adatok

A táplálkozás környezetre gyakorolt hatásával egyre több kutatás foglalkozik. A táplálkozási irányelvek alapja a zsírbevitel és az állati eredetű fehérje bevitel csökkentése, a zöldség- és gyümölcsfogyasztás növelése. Mivel a környezet szempontjából nagyobb terhelést az állati eredetű termékek előállítása jelent, az irányelvek alapján folytatott egészséges táplálkozás a környezetet tekintve is kedvező hatással bírhat. Ugyanakkor az egészség fenntartása szempontjából a tisztán vegetáriánus, vegán étrend nem megfelelő. (Reynolds et al.,2014) Finn életciklus értékelés során összehasonlították az iskolai ételmezés, a vásárolt készétel és az otthonról vitt ebéd hatásait. A legkisebb környezeti hatást a tányérmodellen alapuló iskolai ebédnek tulajdonították, amely a táplálkozási ajánlásokon alapult. (Saarinen et al.,2012)

Az élelmiszer-fogyasztás környezetterhelésénél az ökológiai lábnyom 2 indikátora jelenik meg, a legelő-szántóterület mennyisége és a kapcsolódó CO₂ kibocsátás. (Vetőné,2011)

A fejlődő országokban nő az egy főre jutó jövedelem, ami magával vonja az élelmiszer-fogyasztás, ezen belül a magas fehérjetartalmú élelmiszerek iránti kereslet növekedését is. Ezzel szemben a fejlett országokban a magas szénhidrát- és zsíradéktartalmú élelmiszerek iránti kereslet növekedése, illetve az egy főre jutó élelmiszerfogyasztás túlzottan magas szintje jellemző. Ezen eltérés magyarázza, hogy a fejlődő országokban az elégtelen energiabevitel és az alultápláltság, míg a fejlett országokban a túlzott kalóriabevitel és a mozgásszegény életmód jelent egészségügyi problémát. Ezzel párhuzamosan jelenik meg a nem megújuló természeti erőforrások túlhasználata, és a művelhető földterület méretének csökkenése. A mezőgazdaság alapvetően negatív hatással van a környezetre, ami a savasodásban, a globális felmelegedésben, a biodiverzitás csökkenésében, az erózióban, az eutrofizációban, a hulladékképződésben jelenik meg. Az állati termékek előállításának nagyobb az erőforrásigénye, így negatív hatása is jelentősebb. Sok esetben jelen van a fejlett országok élelmiszerellátásában a nagy mennyiségű, nem megújuló energiaforrást használó országok terméke, amely import útján kerül be a fogyasztásba. Az európai és a hazai fogyasztásban 1990 és 2007 között, a főbb élelmiszer csoportokban bekövetkezett mennyiségi és szerkezeti változásokat a II. táblázat mutatja.

II. táblázat Élelmiszerfogyasztás szerkezeti és mennyiségi változásai 1990-2007
(Forrás: Vetőné MZs. (2014) A fenntartható élelmiszer-fogyasztás lehetőségei. Magyar Tudomány, 175(6):733)

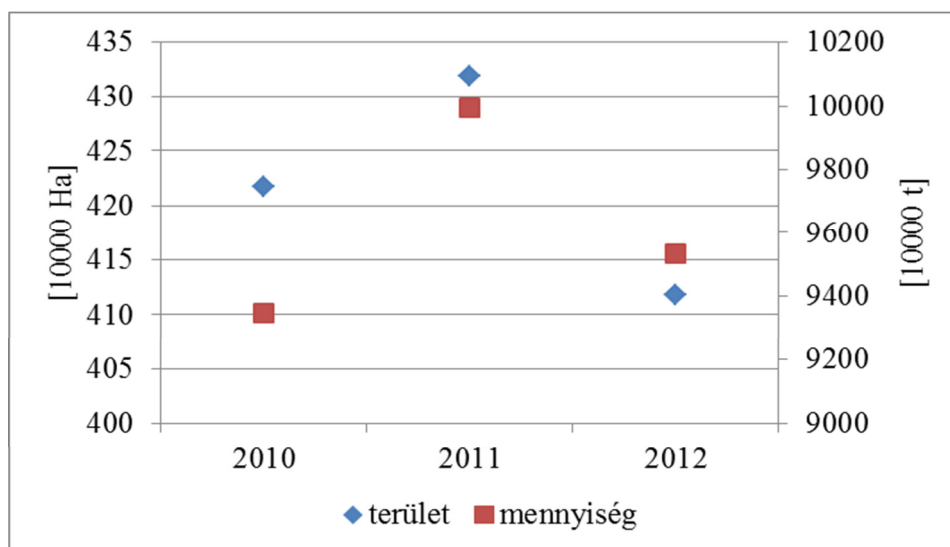
	Európa		Magyarország	
fogyasztási kategória	mennyiségi változás (kg/fő/év)	aránya a teljes élelmiszer-fogyasztásban (%)	mennyiségi változás (kg/fő/év)	aránya a teljes élelmiszer-fogyasztásban (%)
cereáliák	138 → 131 kg csökken	19,3 → 17,6 % csökken	110 → 88 kg csökken	16 → 13 % csökken
húsfélék	átl. 81 kg, de növekedés	11%, nem változik/nő	73 → 63 kg csökken	9 – 11%, nem változik
tejtermék	210 → 221 kg, nő	29% nem változik	169 → 163 kg csökken	25% nem változik
zsiradék	28,5 kg nem változik	3,8 % nem változik	38,6 → 37,4 kg csökken	6% nem változik
gyümölcs	73 → 93 kg nő	10,2 → 12,4 % nő	155 → 194 kg, nő	23 → 31 %, nő
zöldség	107 → 117 kg nő	15 → 15,6 % nő		
importált termék aránya a fogyasztásban	hús +120% cereália +83% zöldség +174%	nő	nő	7–10 → 30 %, nő

A zsiradékfogyasztás kivételével a magyar élelmiszer-fogyasztás minden fogyasztási kategóriában alacsonyabb volt, mint az európai átlag. A cereáliák fogyasztása csökkent, míg a zöldség - és gyümölcsfogyasztása nőtt. (Vetőné,2014) Azonban a KSH 2013-as adatait nézve a zöldségfogyasztás inkább csökkenést mutat. (KSH,2014) A húsfélék és tejtermékek esetében, az európai növekedéssel szemben, hazánkban a fogyasztás csökkenése volt megfigyelhető, ami környezeti szempontból kedvező lehet. Az import növekedése hozzájárul a szállításból adódó környezetterheléshez. (Vetőné,2014) Az ausztriai és a hazai étkezési szokásokat összehasonlítva mindkét országban az összenergia bevitelt alacsonyabbnak találták az előző az ajánláshoz képest, de ezen belül a tápanyagok aránya a zsír- és fehérjebevitel felé volt eltolódva. E mellett alacsony rost- és kalciumbevitel volt jellemző, amely az alacsony zöldség-, gyümölcs-, teljes kiőrlésű gabona-, tej- és tejtermékfogyasztással volt magyarázható. (Nagy,2014)

2.4 Zöldségtermelés, -fogyasztás, vásárlói attitűdök

A termelés tekintetében a FAO adatai alapján, a világon 2007-2012 között nőtt a zöldségtermesztés összes területe, mennyisége, és az egységnyi területre jutó

terméstömeg is. Európát tekintve viszont a 2011-es növekedés után 2012-ben csökkentek az értékek. (FAO,2013) (2. ábra)



2. ábra Zöldségtermesztés területe és a termelt mennyiség Európában
(Forrás: FAO.(2013). <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>)

Az alacsony zöldség- és gyümölcsfogyasztás a világ minden táján problémákat vet fel. 2002-2003 között 52 ország bevonásával készítettek egy tanulmányt különböző szociodemográfiai csoportok bevonásával. A felmért 196373 fő 78%-a fogyaszt kevesebbet a WHO által javasolt napi 5 adagnál. Szignifikáns különbséget 15 ország esetében találtak a nemek között, hazánkban a férfiak fogyasztottak kevesebbet. Több esetben az idősebb korosztályt alacsonyabb bevitel jellemezte. A jövedelem növekedésével csökkent az alacsony bevitel valószínűsége. (Hall et al.,2009)

Az előzőekből egyértelműen kiderül, hogy a zöldség- és gyümölcsfogyasztás nem kielégítő, sem ország, sem korcsoport szinten. A Pro Children Project keretében 2003-ban keresztmetszeti vizsgálat során 11 éveseket mértek fel 9 országban. A vizsgálat célja a zöldség- és a gyümölcsfogyasztás mennyiségének és gyakoriságának feltérképezése volt, 24 órás visszakerdezéssel. A nemek között szignifikáns eltérést tapasztaltak, a lányok többet fogyasztották ezeket a termékeket. A legnagyobb zöldségfogyasztást Portugáliában (átlag 111 g/nap) mérték. Összesítve a zöldség- és gyümölcs bevitelét Ausztria átlagfogyasztása 265 g/nap, míg Portugáliáé 264 g/nap volt. A legkisebb bevitelt Izlandon (143 g) találták. Ezek az értékek messze elmaradnak az iránymutatások és a nemzeti célok értékeitől. (Yngve et al.,2005)

A Health Behaviour in School-Aged Children Study, (HBSC) néven évek óta zajló nemzetközi kutatásban 2009-2010-ben már 43 ország 11-15-évesei vettek részt. A táplálkozási szokásokat vizsgálva, az életkort, a nemet, a családi körülményeket befolyásoló tényezőknek találták a zöldség- és gyümölcsfogyasztás tekintetében. (Currie et al.,2010) Hazánk is csatlakozott ehhez a 4 évenként ismétlődő kutatáshoz „Iskoláskorú gyermekek egészségmagatartása” címmel. 2010-ben 358 iskola 8096 tanulója mérték fel. A vizsgálatot a 17 évesekre is kiterjesztették. A naponta zöldséget fogyasztók aránya 23,6% volt. A lányok többször fogyasztották ezt az élelmiszercsoportot, mint a fiúk, és a fiúk a kor előre haladtával egyre kevesebbszer ettek zöldséget. (Németh és Költő,2010) Az Európai Unióban 2010-ben és 2012-ben „Pillantás az egészségre” (Health at a Glance: Europa 2012) címmel készítettek felmérést 35 nem csak európai ország bevonásával. Az EU tagállamok (19 db) esetében a felnőttek 63%-a fogyasztja naponta a zöldségeket, gyümölcsöket, a nők és az idősek gyakrabban. Az iskolai végzettséget itt is meghatározónak találták. A mediterrán területeken a fogyasztás gyakorisága nagyobb és a nemek közti különbségek kisebbek a fogyasztási gyakoriság tekintetében. (OECD,2010) (OECD,2012)

Egy brit lakásszövetkezetben 680 alacsony jövedelmű embert kérdeztek meg zöldség-, gyümölcsvásárlási, -fogyasztási szokásaikról 2001-ben. A vásárolt termékek körére a hozzáférhetőség nem volt igazán befolyással, mert nagy részük szupermarketben vásárol, de voltak olyanok is, akik nem jutnak el rendszeresen olyan üzletbe, ahol frissen tudnák beszerezni ezen termékeket. A megfizethetőségre kapott válaszokból nem tudtak egyértelmű következtetést levonni. Sokszor a megkérdezettek a megszokás miatt nem cserélik egészségesebbre az élelmiszereket. A bevétel növekedése nem jelenti a minőségibb táplálkozást. A motiváció hiánya jellemző, ami látszik abból, hogy a nyári időszakban 18% fogyasztott csak napi 5-ször zöldséget, gyümölcsöt. A nagy többség tudja, hogy mennyit kellene fogyasztani, de csak kevesen teszik azt. (Dibsdall,2002)

2.5 Közétkeztetés

A világon mindenhol kulcskérdéssé vált a közétkeztetés részben: az egészséges táplálkozás, amelynek része a kielégítő zöldségfogyasztás is, részben a gyermekek egészséges fejlődése miatt.

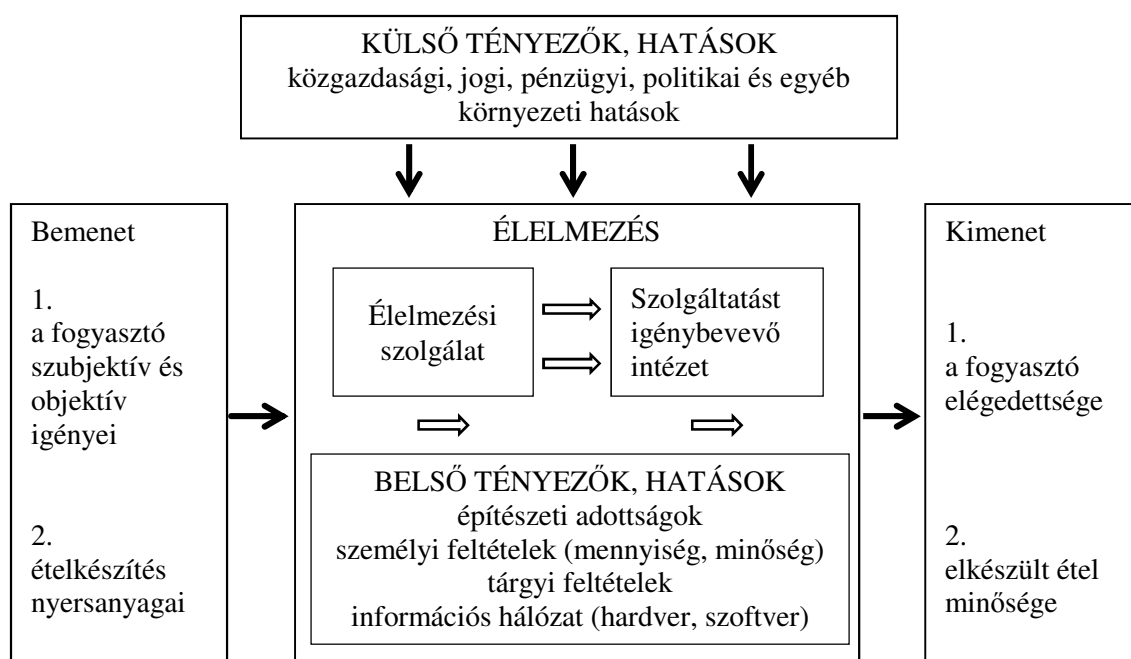
A Világbank az iskolai étkeztetés újragondolását szorgalmazta 2009-ben. Az ENSZ Világélelmezési Programja (WFP) szerint a világon mintegy 60 millió gyermek megy éhesen iskolába minden nap, 60%-uk Afrikában. A legszegényebb országokban az iskolai élelmezés, mint szociális háló jelent meg. Az ENSZ támogatásával mintegy 22 millió gyermek étkeztetését oldották meg 70 országban, melyhez a Világbank 1,2 milliárd dollárral járult hozzá. Jónak ítélik a helyi áruk felhasználását, mely sokszorozó erő lehet, hiszen a gyermekek jólétét és a helyi gazdaságok működését is szolgálja. (Bundy,2009) A WFP szerint 2013-ban 368 millió gyermek vesz részt gyermekétkeztetésben a világon, mind a fejlődő, mind a gazdag országokat nézve. Összefoglaló jelentés készült a programok hatékonyságáról, miszerint a nemzeti jövedelem nagymértékben befolyásolja a lefedettséget és a minőségi étkeztetést is. (WFP,2013)

2.5.1 A közétkeztetés Magyarországon

Hazánkban a közétkeztetés a II. világháború után indult fejlődésnek. Természetesen addig is voltak csoportok, akik szervezett élelmezési ellátásban részesültek, mint a honvédségnél, büntetés-végrehajtási intézetekben, egyes tanintézetekben és a kórházakban. (Katona,2006) A közétkeztetés a különböző korú, nemű és foglalkozású népességcsoportok szervezett élelmezési ellátása. Magába foglalja a bölcsődések, óvodások, általános- és középiskolások, bentlakásos intézmények lakóinak, valamint a felsőoktatásban résztvevő hallgatóknak az élelmezését, ezen kívül a munkahelyi, a honvédségi és a büntetés-végrehajtási intézményekbeni élelmezést, valamint a népkonyhák révén a szociálisan rászorultak, továbbá az üdülésben részt vevők ellátását és a betegélelmezést. Kettős feladata van: egyrészt a különböző korú, nemű, fizikai aktivitású csoportok szubjektív és objektív igényeinek kielégítése, másrészt az étkeztetett csoportok táplálkozási szokásainak, ízlésének, magatartásának befolyásolása az egészséges táplálkozás irányelveinek szem előtt tartásával, valamint a kulturált étkezés kialakítása, formálása. (Domonkos,2004) A közétkeztetés célja az élelmezési feladat gazdaságos megvalósítása, az élelmezési üzem hatékony üzemeltetése, az élelmiszerbiztonsági előírások betartása. Mindezt úgy, hogy optimális ráfordítással minél nagyobb eredményt érjen el. (Rigó,1999) A közétkeztetés gazdasági kérdéseivel hazai viszonylatban a szakirodalom nem foglalkozik. Ez a téma csak a kiszervezéseknél

merül fel, azonban konkrét adatokat, pl. költségek elszámolása, csak pályázati anyagok, illetve belső elszámolások (költségvetés, beszámoló) tartalmazzak.

A közétkeztetés többszereplős. Ez alapján a fogyasztó lesz az, aki a szolgáltatást igénybe veszi, az intézmény lesz, aki ezt biztosítja és az ételmezési üzem lesz az, aki az ételt elkészíti. Az ételmezés modellje (3. ábra) alapján jól látható, hogy a rendszer működését milyen külső-, illetve belső tényezők határozzák meg. A bemeneti oldalon az ellátandó fogyasztók szubjektív és objektív igényei, valamint az ételkészítéshez felhasználható nyersanyagok köre található. Itt jelenik meg a vizsgálatom szempontjából fontos zöldségféle is. A szolgáltatás eredménye, mint kimenet a fogyasztó elégedettségét és az elkészült étel minőségét foglalja magába. Mindkettő meghatározza az ételmezési üzem munkájának minőségét és hatékonyságát. (Németh,2001)



3. ábra Az ételmezés modellje

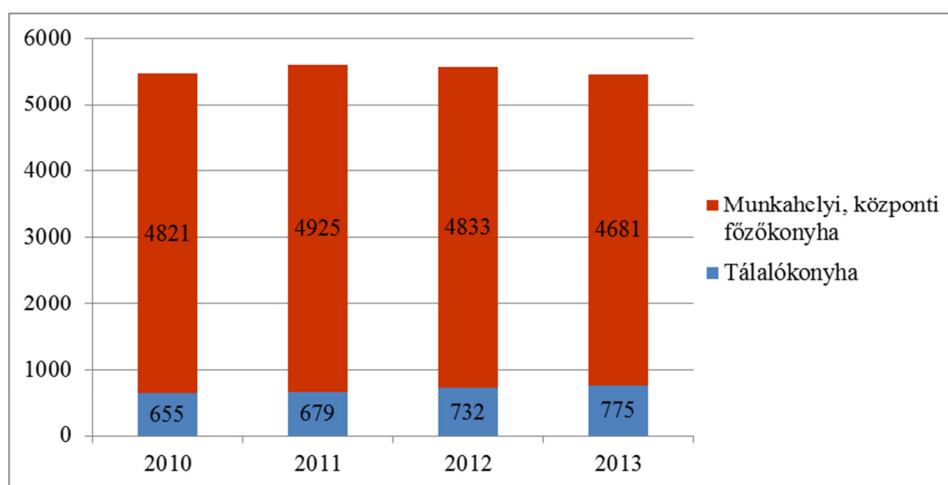
(Forrás: Németh I. (2001). Minőségfejlesztés az ételmezésben. In Rigó J (szerk). Minőségügy a közétkeztetésben. Budapest:Saldo. p190)

A jogi szabályozókat kiemelve, amelyek befolyásolhatják a zöldségfélék beszerzését és kínálását, fontos megemlíteni a 2015. január 1-jén hatályba lépett 37/2014 (IV.30.) EMMI rendeletet, amely a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokat tartalmazza, valamint a 2011. évi CVIII. törvényt és annak módosítását,

mely a közbeszerzést szabályozza. (37/2014 (IV.30.) EMMI rendelet,2014), (2011. évi CVIII. törvény, 2015) A 37/2014 (IV.30.) „a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról” rendeletet az Emberi Erőforrások Minisztériuma alkotta. Ez minden korcsoportra kiterjedően határozza meg az adandó energia- és zsírtartalmat, illetve a nyersanyagok felhasználási gyakoriságát és mennyiségét, külön kiemelve a nyersen adandó zöldségek és gyümölcsök mennyiségét korcsoportonként és az intézmények által szolgáltatott étkezések száma alapján. (37/2014 (IV.30.) EMMI rendelet,2014)

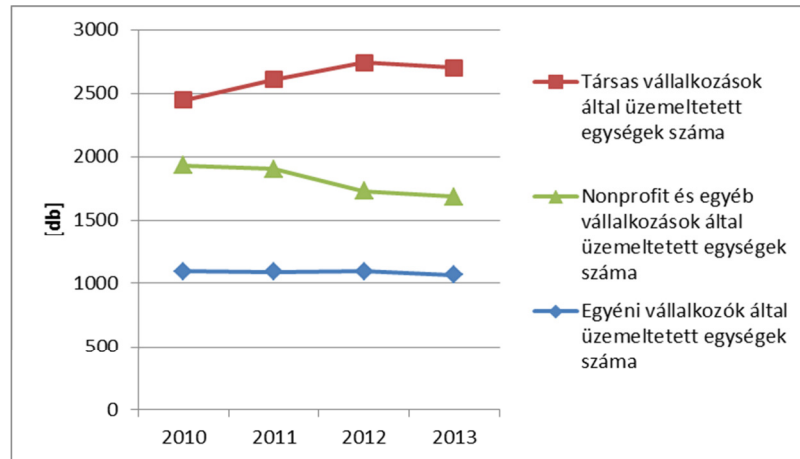
Az intézmény az ellátást biztosíthatja saját üzeméből, vagy vásárolt étkeztetés formájában. Az üzem kialakítása, az ételmezési rendszer többféle lehet attól függően, hogy a különböző üzemszervek területileg és szervezetiileg hogyan helyezkednek el. A központi konyha esetében a beszerzéstől az étkeztetésig minden egy helyen valósul meg, a fogyasztók helyben elláthatók. A befejező-tálalókonyhára jellemző, hogy előkészített nyersanyagot kap és a fogyasztás helyszínéhez közel készítik el az ételleket. A melegítő-tálalókonyhák a központi konyháról csoportosan tálalva készletet kapnak, itt csak a hőntartás és az étkeztetés valósul meg. (Rigó,1999)

A rendszerek ismerete szükséges a technológiai folyamatok, szolgáltatható ételek köre miatt, míg az üzemeltető kiléte a gazdálkodás szempontjából fontos. A Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján munkahelyi és közétkeztetést végző vendéglátóhely 2013 decemberében 5456 volt, amelyből 775 működött tálalókonyhaként és 4681 központi főzőkonyhaként. Kismértékű csökkenés figyelhető meg az utóbbi években, ugyanakkor a tálalókonyhák száma növekszik. (4. ábra) (KSH,2014a)



4. ábra Étkezési üzemek rendszer szerinti megoszlása az évek tükrében
(Forrás: KSH.(2014). <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haDetails.jsp?query=kshquery&lang=hu>)

Üzemeltetés szempontjából a legtöbb üzemet társas vállalkozások működtetik, ezt a nonprofit és egyéb vállalkozások, majd az egyéni vállalkozók követik. A megoszlás aránya a társas vállalkozások felé tolódott az utóbbi években. (KSH,2014) (5. ábra)



5. ábra Étkeztetési üzemek üzemeltetők szerinti megoszlása

(Forrás: KSH.(2014). <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haDetails.jsp?query=kshquery&lang=hu>)

Finanszírozás szempontjából Magyarországon a közétkeztetést az állam finanszírozza, de nincs mindenkinek ingyen étkezési lehetőség. Bizonyos feltételekkel jogszabály alapján normatív kedvezmény illeti meg az ellátottat (1997. évi XXXI. törvény,2015) illetve egyéni rászorultság alapján az illetékes önkormányzattól kérhet étkezési térítési támogatást, melyet mindenkor az önkormányzatok képviselőtestületének rendelete határoz meg. Bármilyen tulajdonosi vagy fenntartói formában működik az étkeztetés, jogszabályok vonatkoznak a gazdálkodására. A költségvetési intézmények árubeszerzés szempontjából a 2011. évi CVIII. törvény a közbeszerzésekről hatálya alá esnek. (2011. évi CVIII. törvény, 2015) A törvény egy korábbi, 2010-es módosítása alapján nem kell a közbeszerzési eljárást lefolytatni hideg élelmiszer és főzési alapanyag, friss-, illetve feldolgozott zöldség és gyümölcs, tej- és tejtermék, gabonafélék, méz, tojás, kertészeti növény beszerzésére. (Derzsényi,2012)

2.5.2 Az étkeztetési szolgáltatás-kiszervezése

A gazdálkodás szempontjából fontos, hogy az egyes intézmények vásárolt étkeztetéssel oldják meg az ellátást, ami lényegében a szolgáltatás kiszervezését jelenti.

A kiszervezés egy menedzsment eszköz, amely a 80-as évektől nyer egyre nagyobb teret, főleg a kórházak esetében. Magyarországon a 90-es évek változásai miatt (globalizáció gyorsulása, igény a minőségre, élesedő piaci verseny és az egészségügy területén a gyógyító technológia robbanásszerű fejlődése) került előtérbe az outsourcing, amitől a vállalatok a költségcsökkentést, hatékonyságnövelést és minőségfejlesztést reméltek. A megvalósítás során szakképzett szolgáltatókon keresztül biztosítják az erőforrásokat a működtetés és egyes szolgáltatások számára, így a fő profilra több figyelem hárulhat. Kiszervezésre a periférikus tevékenységek kerülnek, mint az épület/épületgépészet fenntartói tevékenysége, a gépek karbantartása, a mosatás, a portaszolgálat és az ételmezés. Indok lehet a beruházási forráshiány is az ételmezés kiszervezésére, mert sok esetben önerőből nem tudták felújítani a konyhát, annak gépparkját, és megteremteni a korszerű ételszállítás feltételeit (Tamás,2013)

Egy 2007-es felmérés szerint, melyet a Magyar Dietetikusok Országos Szövetsége és a Magyar Mesterséges Táplálási Társaság végzett 54 kórház részvételével, a 2005-ös 7,8%-hoz képest 2007-re 21%-ra nőtt a kórházi kiszervezett ételmezések száma. (Radnai,2008)

A költségek biztos elkülönítése céljából a különböző üzemeltető által működtetett, de az intézmény részét képező ételmezési üzemnél első lépésben a különböző energia-hordozók és a víz fogyasztását mérő berendezéseket szerelnek fel, leválasztva a főmérőről az üzemet. Ez a költségelemzésnél játszik szerepet, hiszen valós mért értéket és nem m^2 -re vagy $l\text{égm}^3$ -re visszavetített értékeket kell figyelembe venni a tervezésnél illetve az elszámolásnál, ami torzíthatja az eredményeket. (lsd. 2.10 fejezet)

2.5.3 Helyi alapanyagok felhasználása az ételmezésben

Más megfogalmazásban és más nézőpontból a közétkeztetés az egészséges életmód és táplálkozás elterjesztésének legkézenfekvőbb helye és a kisléptékű, fenntartható ételmisszerrendszerek termékeinek egyik fontos értékesítési csatornája. Lényegében egy olyan alternatív ételmisszer-hálózat, mely rendszerbe szervezi a helyi ételmisszer-termelés, -elosztás és -fogyasztás elemeit. Ilyen megközelítésben, hazánkban ez a rendszer 2010-től működhetne, amikor az akkor hatályos közbeszerzési törvényt módosították, és a közétkeztetést végző intézmények helyi termelőktől közbeszerzés

nélkül vásárolhatnak húst, zöldséget, gyümölcsöt, tejet, tejterméket, tojást, gabonát. Ez az elmélet több más országban is működik.

Skóciában 2002-ben indítottak egy közétkeztetési programot hátrányos helyzetű területen. Cél volt a gyermekek megismertetése az élelmiszer eredetével. Megváltották a menüt a mediterrán étkezés szabályai szerint. Aktívan részt vettek a munkában a helyi gazdálkodók, konyhai dolgozók. Csapatmunkában dolgozták ki a minőségi kritériumrendszert. A program során az alapanyagok 50%-a helyből, 70%-a a térségből származott. Ennek eredményeképpen 70%-kal csökkent az élelmiszer-kilométer (amely azt a kilométert jelenti, amit az élelmiszer-termékek összetevői megtesznek a végső fogyasztó asztaláig, a hulladékok ártalmatlanításáig), a szállítással megtett út, a csomagolás és göngyöleg mennyisége és költsége. A felhasználás ösztönözte a helyi vállalkozókat is. A gyermekeknél javulást tapasztaltak az élelmiszerekkel és a helyes táplálkozással kapcsolatos ismereteik bővülésében és étkezési szokásaikban.

Az USA-ban folyamatosan foglalkoztak az élelmezés kérdésével. Már 1966-ban bevezették az iskolai reggeli- és tejprogramot és azóta folyamatosan újabb és újabb programokkal igyekeznek javítani az ellátás minőségét. A friss zöldség felhasználását a Farm to School program segíti, az intézmények a helyi termelőktől szerzik be az árut, illetve a tanulók iskolakertet működtetnek és látogatnak ismeretszerzés céljából.

Olaszországban a 80-as években kezdték meg a menzákon a mediterrán étrend bevezetését, és a mai napig szorgalmazza a helyi termelőktől való beszerzést. A közbeszerzéseknél nem csak az ár a döntő, hanem az eredet is.

Hazánkban a közétkeztetés több szakmapolitikai terület kereszttetszetében működik. Átlátható, egyértelmű jogi szabályozás hiányában nincs gazdája e területnek. A közétkeztetésben való értékesítés biztos, kiszámítható piacot jelentene a termelőknek, és a megfelelő minőséggel gyermekeink és a többi korcsoport egészségét is szolgálná. Sok önkormányzat azonban külső cégekkel szerződik az élelmezés ellátására, a konyha működtetését, a foglalkoztatást és az anyagbeszerzést is beleértve. Sajnos a beszállítót semmi nem ösztönzi magasabb minőségű alapanyag felhasználására (Balázs,2010)

2013-as Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet (OÉTI) felmérése alapján 260 iskolából 50%, míg 251 óvodából 53% tudta a helyi árualap kínálatát kihasználni, főleg zöldség, gyümölcs, tojás beszerzésre. Sajnos ezek a termelők nem

tudtak folyamatosan és időben megfelelő mennyiségű és minőségű terméket biztosítani (OÉTI,2013a) (OÉTI,2013b)

Hazánkban Stiller Tamás magánkezdemenyezésére indult útjára az Ovikert program. A cél, hogy az óvodások a talajműveléstől az ültetésen, gondozáson keresztül a növény betakarításáig lássák a folyamatokat és azokban aktívan részt is vegyenek. Természetesen a megtermelt zöldségek elfogyasztása is feladatuk lesz. A kezdeményezők távlati célja, hogy a felnövekvő generáció előnyben részesítse a saját maga által megtermelt, egészséges alapanyagokból készült ételek fogyasztását. (Nebehaj,2015)

2.5.4 Közétkeztetési felmérések hazánkban

A szabályozásra szükség volt hazánkban. Az OÉTI az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat bevonásával 2008-ban végzett általános- és középiskolákban felmérést azok táplálkozás-egészségügyi környezetéről. 3099 intézményt kérdeztek meg, melynek 92%-ában volt étkeztetés, 3%-ában más szervezett étkeztetés, míg 5%-ában nem tudtak semmilyen étkeztetést biztosítani. Ingyen zöldség-gyümölcs program 14%-nál működött. Az intézmény által biztosított élelmezés igénybevételéről elmondható, hogy kb. a tanulók fele vette igénybe (kb. 500000 fő). Ekkori eredmények szerint friss zöldséget heti 1× használt az üzemek egyharmada, 75%-uk két hét alatt 0-3 alkalommal biztosított főzelékfélét. (OÉTI,2008)

A vizsgálatot 2013-ban megismételték 260 intézmény bevonásával. Ennek eredményei szerint a közétkeztetést a diákok 61%-a vette igénybe. Az iskolák 78%-a vett részt EU-által finanszírozott és koordinált iskolagyümölcs programban. Az iskolák 49%-nál tálalókonyha, 32%-nál főzőkonyha működött. A fennmaradó 19% iskolán kívüli szervezett étkezést biztosított. Átlagban napi 1× kaptak a gyermekek nyers zöldséget vagy gyümölcsöt, ami alatta marad a kívánatosnak, főleg mert csak az iskolák fele ad minden nap Minden 3. büfé árult salátát vagy friss zöldséget. (OÉTI,2013a)

Az óvodák tekintetében szintén 2008-ban és 2013-ban végzett az OÉTI felmérést. Először 948 intézmény bevonásával, amelyek 76%-ban tálalókonyhát működtettek, 54%-ban önkormányzat által fenntartott főzőkonyhák voltak. Friss zöldség és gyümölcs napi adása 54%-nál valósult meg, voltak óvodák, ahol 10 nap alatt egyszer sem volt gyümölcs, és volt, ahol 5× volt nyers zöldség. Az ellátásba a szülők is besegítettek.

A norma befolyásolta a zöldség-gyümölcs ellátást, a magasabb norma nagyobb gyakoriságot eredményezett. (OÉTI,2009)

Ezzel szemben a 2013-ban felmért 251 intézmény adatai alapján a zöldség-, és gyümölcs főtt vagy nyers formában történő adása nőtt. (OÉTI,2013b)

Hasonló felmérést végzett 2010-ben az Országos Gyermkegészségügyi Intézet (OGYEI) a bölcsődék körében. Az akkor hazánkban működő intézmények 10%-át, 61 db-ot vizsgáltak, ahol 4771 gyermeket láttak el. A konyhák 50%-a főzőkonyhaként, 18%-a befejező-tálaló konyhaként, 32%-a tálalókonyhaként működött. Minőség tekintetében nem kaptak rossz eredményeket. Ami pozitívum, hogy a többi korcsoporthoz képest több zöldség-gyümölcs került a gyerekek tányérjára (60%-nál 3×/nap). („A bölcsődei étkeztetés”,2010)

2.5.5 Hazai, a zöldségfogyasztás növelését célzó programok

A következőkben a hazánkban működő, az egészséges táplálkozást célzó programok közül azokat mutatom be, melyeknek része a zöldségfogyasztás növelése. Ezek között van uniós-, és nemzeti, valamint vannak nem korcsoportot érintők is.

Uniós finanszírozással valósul meg az Iskolagyümölcs program valamint az EPODE keretében a GYERE program.

Iskolagyümölcs program

A program előzménye az alacsony zöldség- és gyümölcsfogyasztás, mely társadalmi szinten súlyos egészségügyi kockázati tényező. A napi rendszeres iskolai gyümölcs-, esetleg zöldségfogyasztás elősegítheti a helyes étkezési szokások kialakítását, még akkor is, ha a családi példa nem megfelelő. A fogyasztás gyakoriságát a családi jövedelem is erősen befolyásolja, így a program révén hátrányos helyzetű gyermekek is térítésmentesen hozzájuthatnak vitaminokhoz, ásványi anyagokhoz.

Maga a program a 2009/10 tanévben kezdődött, az unió 90M eurós támogatást javasolt, amit 2014-2020 között 150M-ra emelnének. A 2012/13 tanévben 61000 iskola 8,6 millió tanulója vett részt a programban az Európai Unió országaiban. (Zorilla,2014)

A Nemzeti Iskolagyümölcs Stratégiában a regionális termékek felhasználását preferálják. Ami kitétel, hogy ezt a gyümölcsöt, zöldséget nem lehet bevonni a közétkeztetési ellátásba, attól időben el kell különíteni. (Stummer,2012)

A 2014/15-ös tanévben a támogatott gyümölcsöt, zöldséget az általános iskolák 1-6 osztályos tanulói kaphatják meg. Hetente legalább 2, legfeljebb 4 adag terméket és hetente legalább 2 félét kell biztosítani. A támogatás mértéke 200 Ft/hét/fő. („Nemzeti iskolagyümölcs-program”,2014)

EPODE program

Az EPODE International Network nemzetközi szervezet az EPODE (Ensemble, Prévenons l'Obésité des enfants) modell széleskörű terjesztésével küzd a gyermekkori elhízás csökkentéséért. Ehhez a szervezethez csatlakozott az MDOSZ a GYERE – Gyermek Egészsége Programmal. A módszer lényege, hogy az egész közösséget bevonja (tanárok, iskolai étkezés, egészségügyi szakemberek, szülők, média) az egészséges környezet létrehozásába, ezáltal elindítva egy pozitív társadalmi változást. Az MDOSZ a 3 éves programot Dunaharaszttiban indította, dietetikusok bevonásával. („Gyermekek egészsége program”,2014)

Az Egészségesebb Óvodák Nemzeti Hálózata az ezredfordulón indította el a „zöld napok” mozgalmat, melynek 2 jelszava volt: „Hetenként egy-két zöldség- és gyümölcsnapot óvodáinkba”, illetve „Otthoni kiegészítő táplálkozással tegyük korszerűvé óvodás gyermekeink étkeztetését”. A cél, hogy az óvodapedagógusok a szülőkkel közösen heti 1-2 zöldséggel-gyümölccsel kapcsolatos programot szervezzenek, ahol megismertetik az új ízeket, eddig ismeretlen ételt-italt, egészségnevelő alternatív programokat. A szülőknek is meg kell tanítani, hogy otthon hogyan tudják kiegészíteni a napi étkezéseket. (Egészségesebb Óvodák Nemzeti Hálózata,2005) Ilyen programok lehetnek pl. piaciátogatás, közös zöldség- gyümölcs alapú saláták közös elkészítése, ismeretterjesztő játékok, foglalkozások tartása, kertészkedés, esetlegesen szülők bevonásával, dietetikus segítségével.

Nem korcsoportot célzó programok

Vannak *nem korcsoportot célzó programok* is, amelyek nem élveznek külön anyagi támogatást, mégis a lakosság egészségi állapotának javítását célozzák. Ezek között is van, amelyik a zöldségfogyasztást népszerűsíti. Ilyen a „Naponta 3x3” társadalmi célú fogyasztást növelő program, melyet az Egyesült Államokból indult „5 a Day”-re adaptáltak 1997-ben. A lényege, hogy a lakosság fogyasszon 3x3 féle zöldséget, gyümölcsöt

naponta, ezzel növelve a bevitel mennyiségét, bővítve a termelést, feldolgozást, kereskedelmet. A programot a FruitVeb Magyar Zöldség-Gyümölcs Szakmaközi Szervezet és Terméktanács kezdeményezte és az agrártárca támogatja. (FruitVeb,2014) Az OÉTI rendezte az „Az egészséges is lehet finom” zöldség-gyümölcsfogyasztást népszerűsítő programot, melyben 15 budapesti iskola vett részt, ahol vagy gyümölcs-automatákat tettek ki, vagy ingyen osztották azt, esetleg csak oktattak. (OÉTI,2015) Meg kell említeni a Menza Minta=Mintamenza programot, amely a közétkeztetés megújítását tűzte ki célul, amelynek része a helyi alapanyagok, zöldségfélék felhasználása. (Nebehaj,2011)

2.5.6 Nemzetközi felmérések

A közétkeztetés milyensége országonként eltérő, mind a szabályozást, mind a támogatást figyelembe véve. Ezt a kulturális és gazdasági körülmények magyarázhatják. Egy 2008-ban készült tanulmány 18 ország iskolai étkeztetését veti össze a finanszírozás, a szolgáltatás, a költségek figyelembe vételével. 11 országban vagy teljes (pl.: Svédország, Finnország), vagy részleges (pl.: Brazília, Chile) állami támogatást kapnak az étkezők. Ausztráliában a kormány nem fektet ebbe pénzt. A szolgáltatókat tekintve főként szerződéses alapon, magán vállalkozások útján működik az ellátás, míg Olaszország és Japán saját konyhákat működtet az intézményekben. (Harper et al.,2008)

A világon mindenhol folynak különböző korcsoportokban közétkeztetési felmérések, főleg azon termékek beviteli mennyiségét figyelve, melyek egészségügyi kockázatot jelenthetnek.

Az alábbiakban olyan közétkeztetési felméréseket mutatok be, ahol a zöldségfogyasztás valamilyen formában megjelenik.

Dániában 2006-ban a munkahelyi étellemezést vizsgálták abból a szempontból, hogy az ökológiai átalakulás hatással van-e a kínálatra. Eredményül azt kapták, hogy azok az étkeztetők, akiknek fontos az organikus élelmiszer, az üzemük kínálatában is az egészségesebb ételeket fogják előtérbe helyezni. (Mikkelsen,2005)

Ugyancsak Dániában vizsgáltak egy üzemkapacitást jobban kihasználó lehetőséget 2012-ben. A rendszer célja, hogy a dolgozó a munkahelyi étkezdéből jó minőségű, egészséges készételt kapjon. Így a családtól nem veszi el az időt a bevásárlás, a főzés, kevesebb lesz a stressz, ami a munkavégzés minőségét is befolyásolja. Hosszú távú

hatásként a jobb életminőséget, egészségesebb társadalmat jelölték a szerzők. A kérdés a fizetési hajlandóságra irányult. A 3657 megkérdezett 74%-a mutatott pozitív fizetési hajlandóságot. A vizsgálat eredménye szerint az előállító üzemeknél a beruházás és a munkaerő-többlet kérdéses, de végeredményként nem kell lényegesen nagyobb befektetés az egészséges, de tápláló ételek elkészítéséhez, amit a magas fizetési hajlandóság fedezni tudna. (Jensen et al.,2012)

Hollandiában 1-3 éves korcsoportban végeztek vizsgálatot 2012-13-ban azzal a céllal, hogy a bölcsődékben és otthon elfogyasztott táplálék mennyiségileg és minőségileg megfelel-e az elvárásnak. A vizsgálatban 1016 gyermek vett részt. Összességében magas energia bevitt, alacsony zöldség-, gyümölcs-, rostfogyasztást találtak. Elegendő rostot csak megkérdezettek 17,2%-a fogyasztott. Ezt jól mutatta az alacsony zöldség-, gyümölcsfogyasztás is. Érdekessége az eredményeknek, hogy az intézményben a délelőtti gyümölcs, míg otthon a zöldségfélék domináltak. (Gubbels et al.,2014)

Belgiumban a közösségi étkeztetést ígéretes helynek tekintették zöldség-, gyümölcs-bevitel promotálására, ugyanakkor kérdésként merült fel, hogy az ingyen biztosított termékek milyen mértékben képesek a fogyasztási szokásokat megváltoztatni. Az ország ajánlása szerint a zöldségbevitel 300 g/nap, ezzel szemben a fogyasztás 138 g/nap. A vizsgálatot 2005-ben végezték egy egyetemi menzán, 209 fő bevonásával, akik közül 76% teljesítette a 3 hetes programot. Két csoportot alakítottak ki, ahol az egyik minden nap 3 saláta közül 1-et (átlagosan 175 g) és 2 gyümölcsöt (átlag 241 g) választhatott, a másik a kontrollcsoport volt. Az étkezdén kívül elfogyasztott ételt és italt is figyelték. Így az eredmények alapján a kontroll csoport 80 g-mal kevesebb gyümölcsöt és 108 g-mal kevesebb zöldséget fogyasztott. Az étkezéshez külön salátát, gyümölcsöt választók más étkezéseknél, főleg vacsoránál is gyakrabban fogyasztottak zöldségfélét. A tanulmány jó példája annak, hogy a közösségi étkeztetés változtatása befolyásolja a fogyasztók étrendjének általános minőségét. (Lachat et al.,2009)

Norvégiában is egyre fontosabb kérdés a szervezett étkeztetés, mert ezek a gyerekek kevesebb zöldséget, gyümölcsöt fogyasztanak, mint az ajánlás, viszont több hozzáadott cukrot. Mivel a gyerekek idejük nagy részét az iskolában töltik, így annak meghatározó szerepe van a kialakult szokásokban. 2001-ben iránymutatásokat vezettek be, az egészséges iskolai étkezés jobb elérhetőségére és az egészségtelen lehetőségek korlátozására. Egy 2006-os tanulmány szerint a norvég 5-7 osztályosok 95%-a otthonról

viszi az ebédjét. Ebben a tanulmányban egy iskolai intervenciós vizsgálatot vettek alapul, melyben 35 iskola 1425 fő 11 éves tanulója vett részt. A kérdőívek válaszai alapján a zöldségfogyasztás gyakorisága 1,6 alkalom/nap, gyümölcsé 1,4 alkalom/nap volt.

Az bizonyítást nyert, hogy az iskolában elérhető ingyenes gyümölcs pozitívan befolyásolta a gyümölcsfogyasztás mértékét. Az elérhető, de fizetős gyümölcs hatása nem különbözött a gyümölcsöt nem kapók csoportjától. Az iskolán kívüli beszerzési lehetőségek nem megfelelőek, hiszen az intézményt tanítás alatt nem hagyhatják el a diákok, illetve a korlátozott zsebpénz is határokat szabott. (Gebremariam et al.,2012)

Egy másik felmérésben az iránymutatás végrehajtásának nehézségeit mérték föl. 3 középiskolában végeztek vizsgálatot, hogy a nemzeti iránymutatás végrehajtása az iskolákban milyen akadályokba ütközik. Az egészséges iskolai étkeztetéssel kapcsolatos észrevételeket az igazgatók, projektvezetők, tanárok és diákok vázolták fel. A norvég iránymutatás célja, hogy a diákok könnyen hozzáférhessenek az egészséges ételekhez. Mivel általában a diákok csomagolt ebédet visznek, így az iskolát gyümölcs, zöldség, alacsony zsírtartalmú tej és szendvicsek kínálására ösztönzik. A projekt évekkel korábban, 2004-ben kezdődött, amikor felhívták az iskolák figyelmét a fizikai aktivitás növelésére és az egészséges táplálkozásra. A programban 130 általános és középiskolás vett részt. A vizsgálat 18 hónappal később készült. A résztvevők véleménye alapján minden intézmény igyekezett az erőforrásokat a diákok igényeinek megfelelően átalakítani, teret kaptak a saláták, a teljes kiőrlésű cereáliák, háttérbe szorultak az üdítők, a sütemények. Azonban bizonyos területeken (személyzet, termelés és értékesítés helyiségei, étkeztetés helye) hiány mutatkozott. A forgalom nem termelte ki a személyzet bérét, így iskolás önkéntesek is dolgoztak a menzán. (Holthe et al.,2011)

Mint ahogy a Nyugat-Ausztrália példa is mutatja, az ő fogyasztásuk elszámolása is szükséges és kérdéseket vet fel.

Franciaországban választ kerestek arra, hogy az új ételmezési szabályok hogyan befolyásolják az előállítás költségeit. Kimutatták, hogy a megfelelés nem volt összefüggésben a költségekkel. Az elemzésben az irányelvek betartása növelte a költséget, míg az adagnagyság betartása csökkentette azt. (Vieux et al.2013)

Törökországban Kayseriben végeztek felmérést egy iskolában a 9-14 éves gyermekek körében. Az iskolai ebédnek, melyek konkrét receptek alapján készültek, magas volt az energiatartalmuk és a zsírtartalmuk. Ennek oka lehet, hogy Törökországban nincs a

közétkeztetésre vonatkozó semmilyen szabályozás. Az élelmezést vállalkozó látja el, aki nem foglalkoztat szakembert. Az ételek sótartalma magas. A diákok nem szívesen fogyasztották a kapott gyümölcsöt. A C-vitamin bevitele így is jobb volt, mint a nem résztvevőknél. (Ongan et al.,2014)

Lengyelországban az iskolai étkeztetést mérték fel infrastrukturális, szervezési szempontból, illetve az iskola egészséges táplálkozás politikáját nézték. 520 intézmény adott le értékelhető kérdőívet 2010-ben. Az iskolák 74,1%-a rendelkezett menzával, 64,1%-a büfével. Az iskolák 83,9%-a adott meleg ételt a gyerekeknek, ezt a lehetőséget a középiskolások kevesebben vették igénybe. Az iskolák kínálatában a zsíros, sós, cukros ételek gyakran szerepeltek, míg zöldség, tej, tejtermékek, teljes kiőrlésű pékáru ritkán. Az iskolák jó részénél nem volt táplálkozási politika, azaz az egészséges táplálkozással kapcsolatos felvilágosítás, illetve az egészségtelenebb termékek korlátozására vonatkozó eljárás. (Wojnarowska et al.,2011)

Az Ausztrál közétkeztetés, bár hazánktól messze esik, jó példa arra, hogy egy egészségesebb társadalom eléréséhez összefogásra van szükség. Az élelmezési üzem által szolgáltatott étel minőségén túl, annak gazdasági hátterét, működésének nehézségeit is bemutatják.

Ausztrália, a saját egészséges táplálkozásról szóló ajánlása szerint, egy fejlett nemzet, ahol sokaknak elérhetők a megfizethető, tápanyagokban gazdag élelmiszerek. Ugyan akkor hasonló táplálkozási problémáik vannak, mint a többi nemzetnek. Növelni kellene a zöldség, a gyümölcs, a teljes kiőrlésű gabona, az alacsony zsírtartalmú termékek, a víz fogyasztását, a magas cukor- és zsírtartalmú élelmiszerekkel szemben. (Australian Government,2013)

Az Egészséges Étel és Ital politika az oktatási minisztériumhoz kapcsolódik, ahol kidolgozták a „közlekedési lámp” rendszert, mely segíti az állami iskolákat a menütervezésben. Ennek megfelelően a zöld jelzésű ételek fogyasztását ösztönzik, a sárga jelűeket mérsékelni kell, és a piros nem lehet benne a menüben. (NSW,2011)

Létrehoztak egy akkreditációs programot is, amelyben csillag rendszerrel értékelik az intézményeket, hasonlóan, mint a vendéglátást a hitelminősítő szabvány szerint. Cél a „zöld” kategóriás termékek promotálása és értékesítésének növelése. Az akkreditált intézményeknek bizonyítaniuk kell, hogy jó az étlap, megfelelő az élelmiszerbiztonság

és -higiénia, illetve a menza és az iskolai tanterv összeköttetésben áll egymással. (Healthy School,2012)

Nyugat–Ausztráliában 1984-ben alakult egy nonprofit, független szervezet a WASCA (Nyugat Ausztrál Iskolai Menzaegyesület), amelynek feladata közösségi csoportok létrehozása és az iskolák segítése az egészséges táplálkozással kapcsolatos tájékoztatókkal, tanácsadással, megfelelő erőforrások biztosításával és képzéssel. A program célja, hogy javítsa az iskolások és serdülők egészségügyi helyzetét. A cél elérésére összefogás történt a kormány, az egészségügy, az oktatás, a nem kormányzati egészségügyi szervezetek és az üzleti szektor körében. A szervezet támogatja az Egészséges Étel és Ital politikát, ugyanakkor az élelmezési üzemek gazdaságos működtetésének kérdésével is foglalkozik. (WASCA,2015)

A gazdasági kérdéseket nézve az üzemeket nem háztartási konyháknak, hanem élelmiszeripari vállalkozásoknak tekinti, és ennek megfelelően üzleti módon működteti. A hozzájuk forduló, profitot kimutatni nem tudó vállalkozásoknál a legtöbb esetben kiderül, hogy kereskedelmileg nyereségesek, csak az év végi leltározás hiánya miatt ez nem tükröződik. Szerintük heti 5 napos gazdaságos működtetéshez megfelelő számú diák kell. Ez magával vonja a megfelelő számú fizetett személyzetet is. Amennyiben kicsi az étkezői létszám, felárat kell kérni az étkezésnél, ami a vásárlóerő csökkenését vonathatja magával. A másik fontos költségcsökkentő tényező a készítőtől független állandó és megfelelő minőség és mennyiség, amely a vásárlók elégedettségét biztosítja, valamint a helyes költségszámítást az alapanyagok esetében. Az eljárások dokumentálása szükséges úgynevezett ételkártyák készítésével, amely garantálná a szabványosságot és egy új dolgozó esetében is hasznos volna. Az általános költségeket minden intézmény esetében figyelembe kell venni és ezek nem általánosíthatók, hiszen helytől függően egyediek.

A nyugat-ausztrál étkeztetésben a fizetett dolgozók mellett számos önkéntes segítő is csatlakozik a napi munkához. Az ő költségeik veszteségként is könyvelhetők (ezt nem dokumentálják), hiszen minden nem értékesített étel pazarlás, az általuk elfogyasztott reggeli és ebéd plusz költség, ezen felül a motivátlanságukból adódóan gyakoribb a tönkrement nyersanyag is. A kérdés, hogy gazdaságilag a második fizetett alkalmazott költsége nem alacsonyabb-e, mint a segítők alkalmazása. A leltározás elmulasztása miatt a készletek mennyiségét illetve a fogyást nem lehet pontosan tudni, ami azért

probléma, mert szintén értéket képvisel. Mi okozhat még problémát? A nagy választék a menüben, hiszen ez több lekötött pénzt, több munkaerőt, nagyobb papírmunkát igényel. Érdeemes a kevesebb étel, nagyobb változatosság felé elmenni. A megfelelő működéshez elengedhetetlen az aktív marketing, a hírverés. Az egészségesebb választék szükséges eleme és aktív támogatója az értékesítés növekedésének. (Bromley,2013)

2010-es adatok alapján vizsgálták a Flinders Állami Iskola ételmezését, ahova 565 tanuló jár, az étkezde 5 napot üzemel. A vizsgálat célja az ételmezés költséghatékonyabbá tétele volt. A kereslet növekedését az étlapok megújításától, a több gyümölcstől várják. Emellett az önkéntes segítők fogyasztásának feltérképezése, pontosítása, a beszerzés hatékonyabbá tétele (ne a vezető vásároljon be), kapacitás kihasználása is folyamatban van. A költséghatékonyságnál minden esetben figyelembe kell venni, hogy a saját készítésű vagy a készen beszerzett étel gazdaságosabb-e. (NSW,2009)

Ausztrália egy másik államát, Új-Dél-Wales-t (NSW) is meg kell említeni. Sok diák veszi itt is igénybe az állami iskolák étkeztetési szolgáltatását. Az iskolai büféket működtethetik szülők és állampolgári egyesületek, az iskolák saját maguk, vagy bérbe adva, magánvállalatok. A Friss Ízek egészséges iskolai menza stratégia, ami kötelező, megköveteli az egészséges, tápláló menüket. (NSW,2013) Az elképzelés nem új, a rendszert 2006-ban dolgozták ki. Az NSW állami iskoláiban és óvodáiban az egészséges táplálkozást kell modellezni, amit meg kellene jelentetni az oktatási programokban és nevelési tevékenységekben. Az üzemektől megkövetelik, hogy valósítsák meg a Friss Ízek stratégiát, melynek célja, hogy megkönnyítse az iskolai menük tervezését az „Ausztrál Táplálkozási Irányelvek gyerekeknek és felnőtteknek” előírásainak megfelelően. Ennek alapján itt is 3 csoportot alakítottak ki fogyasztási gyakoriságra való utalással: vörös – alkalmoszerűen, sárga - óvatosan, zöld „ezzel töltsd fel a menüt” (NSW,2006) Ezen előírások háttérében a kormány 2021-es terve áll, ami az egészségesebb társadalmat, az elhízott, túlsúlyos 5-16 évesek arányának csökkentését tűzte ki célul. (NSW,2011)

Dél-Ausztráliában is a Kormány és az Oktatási Minisztérium gyermekekkel foglalkozó részlege működik együtt a „Right Bite” stratégia megvalósítása miatt, mind a pénzügyi, mind az oktatási feltételeket nézve. Helen Morris, a Foodservice Gateway munkatársa szerint a vállalkozás célja lehet nullszaldó, vagy profit. Ehhez jó költségvetést kell készíteni, melyhez ismerni kell az éves működési költségeket. Az eladott áruk

beszerzési értéke jól kalkulálható, gondot a helyben készített ételek okozhatnak. A jó tervezéshez pontos önköltségi adatok kellenek, amihez elengedhetetlen, hogy jó mérőeszközök és pontos leírások legyenek, melyeket a dolgozók betartanak. Ez a fogyasztó szempontjából az állandó minőséget is garantálni fogja. Az ételek és az ár meghatározásakor figyelembe kell venni a fizetőképes keresletet, és ennek megfelelően változtatni kell tudni a kínálatot az előírások betartása mellett. Fontos az anyag és egyéb nyilvántartások pontos vezetése. (Foodservice Gateway,2011)

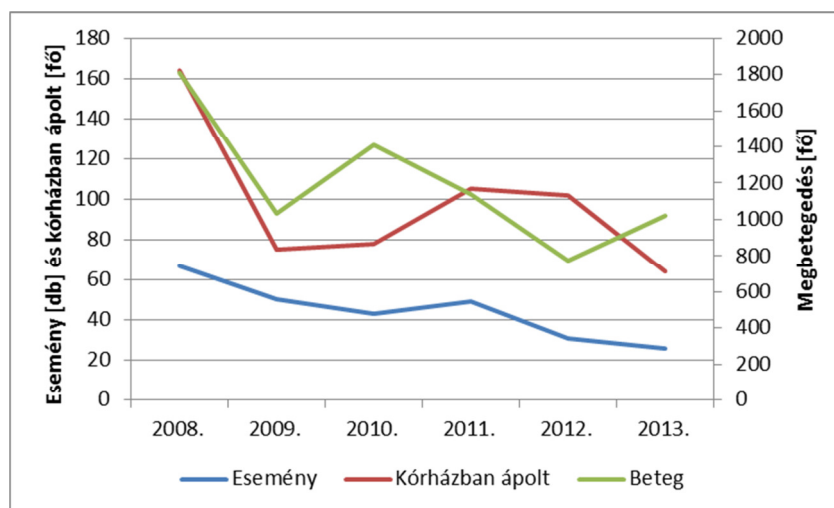
Hazánkban az ételmezési üzemek vagy az intézményhez tartoznak, vagy külső cég biztosítja az ellátást. Az étkeztetéshez szervesen kapcsolódik mindkét esetben a norma fogalma, mely az egy főre egy ételmezési napra jutó nyersanyag költség. Az ételmezés-vezetőnek éves szinten be kell tartani ezt a költségkeretet, azt túllépni nem lehet. A normát a fenntartó szerv határozza meg. (Rigó,1999) Az Ausztráliában felmerülő anyag-nyilvántartási probléma nálunk nem jelenthet gondot, hiszen jogszabály alapján a nyilvántartás és a leltározás kötelező. (2000. évi C. törvény,2015) Szakemberek alkalmazása szintén rendelet alapján követelmény a vezetői munkakörben (37/2014 (IV.30.) EMMI rendelet,2014), azonban a dolgozók esetleges fluktuációja, motiválatlansága, képzetlensége nálunk is problémákat vethet fel.

2.6 Élelmiszer-biztonság

A táplálkozás, az egészség, élelmiszer-biztonság szorosan kapcsolódnak, mivel a biztonság hiánya megbetegedések sorozatát okozhatja, mely halálos kimenetelű is lehet. A kiváltó tényező lehet vírus, baktérium, parazita vagy ezek toxinjai, esetleg más kémiai szennyeződés. A biztonságos élelmiszer ellátás fontos a nemzeti gazdaságok, kereskedelem, idegenforgalom és a fenntartható fejlődés szempontjából is. Az urbanizáció és a fogyasztási szokások változása, a globalizáció növeli a fogyasztói keresletet az élelmiszerek egyre tágabb körében. A biztonság megteremtése egyre nagyobb kihívás, mert a növekvő népesség növekvő keresletet jelent, amit el kell látni, ugyanakkor az éghajlatváltozás várhatóan módosíthatja a termelést, elosztást, tárolást. Az élelmiszer a termelés, az elosztás során bárhol szennyeződhet, mégis az esetek nagy részében az elkészítés, helytelen kezelés vezet megbetegedéshez. (WHO,2014) Nemzetközi adatok szerint 2012-ben az Európai Unióban és 2 európai országban 5363 járványt regisztráltak, a megbetegedések száma 55453 volt. A legtöbb eseményt Salmonella

okozta. Amennyiben az okozót nézzük a leggyakoribb a tojás, a készétel és a hal volt, a zöldségek és gyümölcs- és zöldséglevelek 5%-ban voltak felelősek. Helyszín szerint a háztartások 39,7%-ban, míg a közétkeztetés összes területe 13,4%-ban volt érintett. (EFSA,2014) Hazánkban az élelmiszerek által közvetített megbetegedések alakulását az Élelmiszerlánc-felügyeleti szerv nyilvántartása alapján lehet nyomon követni, melyekben a háztartások nem jelennek meg. Ez alapján a korábbi évekhez képest csökkent a nyilvántartott esetek száma, ugyanakkor a megbetegedéseké nőtt. A kórházban ápoltak száma is csökkent és halállal végződő nem volt. (6. ábra)

A 2013-as év adatai alapján a legtöbb esemény a közétkeztetésben történt (15), a kapcsolódó megbetegedések 702 főt érintettek, mely a korábbi évekhez képest emelkedést mutat. A kórházban ápoltak száma csökkent, ami enyhébb lefolyásra enged következtetni. A megbetegedések nagy részét összetett készétel okozta, zöldségféle, mint nyersanyag nem szerepelt a kimutatásokban. A tapasztalatok szerint mindig volt valamilyen mulasztás, sok esetben a technológiai fegyelem területén, a dolgozók képzetlensége és motivátlansága, a HACCP formalitása is problémát okozott. (NÉBIH,2013)



6. ábra Az élelmiszerek által közvetített események és megbetegedések alakulása
(Forrás:NÉBIH.(2013).http://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/21392/honlapra_EM_jelentes_2013.pdf/541b50d9-9a40-40e8-81af-ec2e9ac37133)

A zöldségfélék az egészséges táplálkozás alapjai, de az európai adatok alapján kockázatot is jelenthetnek, mert kórokozó ágensek, toxikus anyagok hordozói lehetnek. A szennyeződés a termesztés, betakarítás, tárolás, szállítás, értékesítés, feldolgozás

bármely szakaszában megtörténhet, és a világkereskedelem miatt gyorsan bármelyik országba eljuthat. Az utóbbi években több olyan járvány és megbetegedés volt a világban, melyet főként nyers vagy kíméletes feldolgozási eljárásokon átesett növényekkel hoztak összefüggésbe. Az esetek száma növekedést mutat, amihez hozzájárul az egy főre eső fogyasztott mennyiség növekedése, a felügyeleti rendszer fejlődése is. Azonban a fogyasztási szokások, a mezőgazdasági gyakorlat, a feldolgozási technológia, a kereskedelem változása is mind befolyásoló tényező. A fogyasztói elvárások a minimálisan feldolgozott, hatásos hőkezelés nélküli termékek előtérbe kerülését eredményezték. A globalizációnak köszönhetően a világ bármely tájáról hozzájuthatunk az év bármely szakában ezen termékekhez. A minimális feldolgozáson átesett termékek kedvezőbb feltételeket biztosítanak a kórokozónak, mert azok a vágott felületen könnyebben megtapadhatnak. A megfelelő hűtés bizonyos baktériumok szaporodását gátolja, ugyanakkor a vírusok, paraziták ellen hatástalan. A biztonságot a klímaváltozás is rontja, a szárazság és a sok eső is rossz hatással van az épségre, a növények sérülékennyé, romlékonyá válnak. A mezőgazdasági termelést tekintve főleg Afrikában, Ázsiában és Latin-Amerikában szennyvízzel öntözik, és nagy mennyiséget termelnek, ami magasabb kockázatot jelent. Az ENSZ és a WHO 2007-ben felmérést végzett 22 országban és a tapasztalatok alapján a termékeket három kockázati osztályba sorolta, és a levélzöltségeket minősítette a legnagyobb kockázatúnak. (Cseh és mtsai,2011)

A FAO levélzöltségek mikrobiológiai veszélyeit összefoglaló táblázatából (III. táblázat) jól látszik, hogy mind a saláta, mind a káposzta sokféle megbetegedést okozó mikroorganizmus hordozója lehet.

III. táblázat Leveles zöldségek mikrobiológiai veszélyei

(Forrás: FAO/WHO (2008): Microbiological hazards in fresh leafy vegetables and herbs; Meeting report; Microbiological Risk Assessment Series 14.:103 (ISBN 978-92-5-106118-3))

Termék	Mikróbák
saláta	Campilobacter jejuni
káposzta	Clostridium botulinum
saláta, spenót	Shiga-toxigenic Escherichia coli
saláta, káposzta	Listeria monocytogenes
saláta, káposzta	Salmonella enterica
saláta	Shigella sonnei
leveles zöldségek	Staphylococcus aureus
káposzta	Vibrio cholerae
saláta	Yersinia pseudotuberculosis
saláta	Cyclospora cayetanensis
saláta	Giardia lamblia
leveles zöldségek	Calicivirus
saláta	Hepatitis A
káposzta	Norovirus,
leveles zöldségek	Rotovirus

Normális körülmények között a friss zöldségeken is vannak nem patogén mikroorganizmusok, de a növekedés, betakarítás, szállítás és egyéb kezelések során tovább szennyeződhetnek emberi vagy állati forrásból. Ezek enteropatogén fertőzések lehetnek, pl. Salmonella spp. vagy Escherichia coli O157. A fertőződés több módon is létrejöhethet. Kiváltó okok lehetnek: az öntözésre használt ürülékkel szennyezett víz, haszonállat, vadon élő állat, madár, szerves trágyázás, esőzés, mely során a földről a levélre fröccsen a vízcsepp. Betakarítás során humán eredetű fertőződés, vagy rovar, por szállítóedény, vágó - csomagoló eszközök játszhatnak közre. Postharvest időszakban a rossz higiénés körülmények között az élelmiszerekkel terjedő kórokozók számát a feldolgozás növelheti. A humán eredetű kockázat sem elhanyagolható, hiszen ahol kézzel érintkeznek, ott fertőződhet. A salátafélék a minimális feldolgozottság miatt fertőzöttek lehetnek Escherichia colival, vagy Listeria monocytogenesszel. Ez a termék bármikor fertőződhet az ültetéstől a fogyasztásig. Jó példa a 2005-ben bekövetkezett fertőzés, melyet szennyezett vízzel való öntözés okozott a Spanyolországból Angliába szállított jégсалátánál. A mikroorganizmusok számának csökkentését szolgálja az erőteljes ivóvízes mosás, amely olyan hatékony, mint a 100 ppm-es klóros vizes kezelés.

Kimutatták, hogy különböző koncentrációjú szerves savak vízzel keverve szintén csökkentik a mikrobaszámot. A kockázat csökkenthető a gyökérzet, fogyasztásra alkalmatlan részek tárolás előtti eltávolításával, illetve a megfelelő hűtéssel. Palesztinában 2013-ban végeztek vizsgálatot 100 iskolai étkeзде és 100 étterem bevonásával, ahol salátaféléket is készítettek. Az eredményeik szerint a vizsgált üzemek 88%-a nem felelt meg az élelmiszerbiztonsági előírásoknak. (Owda,2014)

Brazíliában a minimálisan feldolgozott saláták tisztításánál elfogadott módszer a nátrium hipokloritos lemosás. Alternatív módszereket keresve vizsgálták a klór-dioxid, a perecetsav és az ózondús víz hatását. Az eredmény szerint mindegyik alkalmas a mikrobaszám csökkentésére, *Eschericia coli* és *Salmonella* spp. pedig egyáltalán nem volt kimutatható. A nátrium hipokloritos mosás 12 napos, míg az alternatívák 6 napos eltarthatóságot tudtak garantálni. (Bachelli,2014) Sant'Ana és munkatársai a tárolási hőmérséklet befolyásoló hatását elemezték 9 zöldségféléknél. A *Salmonella* spp és a *Listeria monocitogenes* szaporodásának vizsgálata volt a cél, 7 °C-on, illetve 15 °C-on. A növények is befolyásolták a szaporodás mértékét, de egyértelmű volt, hogy a rossz tárolási hőmérsékleten (15 °C) kifejezettebb a mikrobák növekedése, amely szintén fertőzéshez vezethet. (Sant'Ana et al.,2012)

O'Beirne és munkatársai szerint a módosított atmoszférájú csomagolás is problémákat vethet fel. A nagyon alacsony O₂ szint (0,25%) jó hatással van a jégсалáta esetén az enzimikus barnulás csökkentésére, ugyanakkor a *Listeria monocitogenes* ebben a környezetben jobban nő kedvezőtlen tárolási hőmérsékleten (15 °C), mint alacsony O₂ szintű (2%) csomagolás esetén. (O'Beirne et al.,2015)

A hőmérséklet eltarthatóságot befolyásoló hatását vizsgálták *Eschericia coli* esetében is, ami jelentősen nőhet a csomagolt salátákban, miközben a termék vizuális minősége teljes mértékben elfogadható. Az 5 °C-on való tárolás során a növekedés lassúbb, kisebb mértékű. (Luo et al.,2010)

Egy spanyolországi vizsgálatban azon salátákat vizsgálták, amelyekből redy-to-eat előállítása történt 2010-2012-ben. Összesen 300 mintára terjedt ki a mérés. A csíraszámok minden esetben a megengedett érték alatt voltak, de jelenlétük kimutatható volt több esetben is, illetve szezonaritást is sikerült bizonyítani. Az ipar folyamatos monitorozásának, az eljárások pontosításának fejlesztése érdekében hatékony mintavételi

tervek kidolgozására van szükség, mert a szűrőpróba szerű ellenőrzések nem biztos, hogy elegendőek a kockázatok további csökkentéséhez. (Pérez-Rodríguez et al.,2014)

Az előzőekből egyértelműen kiderül, hogy a jó termelési gyakorlat (GMP) és a jó higiénés gyakorlat (GHP) csak egymás mellett érheti el a kívánt biztonság megteremtését. Amerikában az ipar számára dolgoztak ki olyan útmutatót, melyben az egész gyártási folyamatot végigvéve felhívják a figyelmet a kritikus pontokra és javaslatot tesznek annak elkerülésére, megoldására. (FDA,2008) Hazánkban a minimálisan feldolgozott zöldségfélék előállításánál mérni kell a Salmonella, Eschericia coli és Listeria monocitogenes mennyiségét, melynek határértékeit a 2073/2005/ EK rendelet határozza meg. (2073/2005/EK Rendelete,2014)

A mikrobiológiai kockázat mellett a kémiai kockázatot is figyelembe kell venni. A leveles zöldségeknél ilyen kockázatot a nitrát és a szermaradványok jelenthetnek. A növénynek a tömeggyarapodáshoz szüksége van nitrogénre. A nitrátot oldott formában a gyökéren keresztül veszi fel. A gyenge fényellátottság gátolja a fotoszintézist, aminek következménye, hogy a nitrogén nem tud a szerves anyagokba beépülni, hanem felhalmozódik NO_3 formájában. Az alacsony hőmérséklet szintén felhalmozódáshoz vezet. A megfelelő trágyázás és betakarítás pozitív irányba befolyásolja a növény nitrogén felhasználását. (Balázs,2004) A nitrátnak, az emberi szervezetben, a toxikus adagja 8-15 g. Gilingerné és munkatársai saláták nitrát tartalmának változását vizsgálták tárolási kísérlet során. Megállapították, hogy a külső levelek nitrát-tartalma magasabb volt, mint a belsőké, így ezek eltávolítása ajánlott. (Gilingerné és mtsai,2015) A szermaradványok a biztonságos termesztés során felhasznált növényvédő-szerek maradékát jelentik. Szigorú előírások szabályozzák, hogy melyik szer használata után mennyi várakozási időnek kell eltelnie a betakarításig. (Beke,2002)

Németországi Eschericia coli járvány kapcsán, melyet vélhetően zöldségféle okozott, került előtérbe hazánkban is a szennyvíz, a szennyvíziszap és a hígtrágya használatának lehetősége a termelésben. Nálunk engedélyhez kötött ezek használata. A cikk beszámol egy hatékonyan működő, minimálisan feldolgozott salátaféléket előállító cégcsoport minőségbiztosítási rendszeréről. Itt a beszállítóktól ugyanolyan magas szintű biztonságot követelnek meg, mint magától az üzemtől. A folyamat a minőségi palántával kezdődik, majd a termesztés minden egyes fázisán és a dolgozók higiéniáján, majd a

gyártás egyes lépésein keresztül, a nagy vásárlói partnerek auditjáig tart. A vállalat vezetője szerint a minőségügyi rendszer egyes elemeit gyakran túl kell biztosítani. A svájci székhelyű, magyarországi leányvállalat gyáli Eisberg-csoportjának minőség-biztosítási rendszere 3+1 pillérre épül: higiénia, hűtőlánc, védőgáz, alapanyag. A nyersanyagtételeket növényvédőszer-hatóanyagra heti gyakorisággal tesztelik, alkalmanként 320 szert vizsgálnak – a mikrobiológiai állapotot pedig naponta ellenőrzik, és csak negatív eredmény után szállítják ki az árut. A gyártóüzemben havonta vannak élelmiszerbiztonsági és higiéniai szemlék: egyebek között a rágcsáló- és rovarirtást, a karbantartás dokumentációit, az üzem fizikai állapotát, a higiéniai előírások betartását és a vészhelyzetekre való felkészülés folyamatait ellenőrzik. (Tóth,2011)

2.6.1 Élelmiszer-biztonság az élelmezési üzemekben

Az élelmiszerek előállításával és forgalmazásával kapcsolatos tevékenységek során, így a közösségi étkeztetés esetén is alapvető követelmény a biztonságra való törekvés. Európában a 853/2004-es EU rendelet előírja az élelmiszeripari vállalkozók számára, hogy hozzanak létre, vezessenek be és működtessenek állandó eljárásokat a veszélyelemzés és kritikus ellenőrzőpontok (HACCP) elvei alapján. Minden HACCP terv specifikusan kerül bevezetésre a feldolgozó üzemre és a feldolgozási módszerekre. és szükséges hozzá az adatok rendszeres gyűjtése a veszélyek előfordulásáról, a megszüntetéséről, a megelőzéséről és a kockázatsökkentéséről.

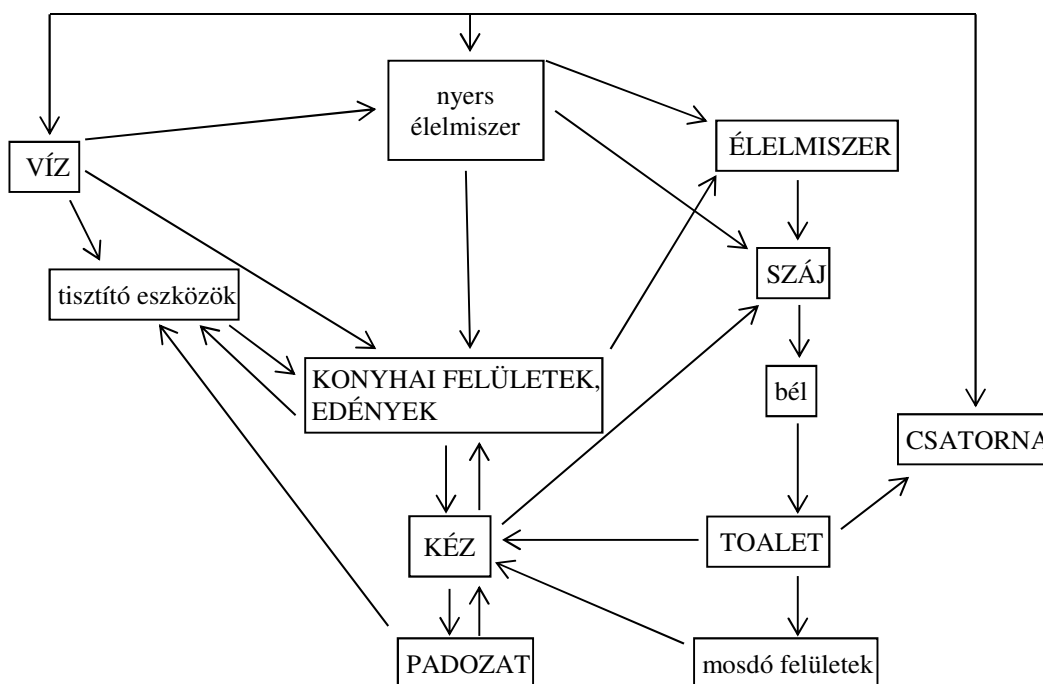
Olaszországban először 7 éves (2000-2007) vizsgálatot végeztek egyetemi 1000 adagos menzán, majd öt éves (2008-2012) tanulmányt készítettek egy másik egyetem 1200 adagos menzáján. Mindkét helyen a HACCP terv hatékonyságát vizsgálták időszakos belső auditokkal és az ételek, kis berendezések, főző eszközök, munkafelületek, valamint az üzemi dolgozók kezeinek és munkaruházatának mikrobiológiai monitorozásával. Az első esetben a 2003-ban bevezetésre kerülő HACCP eredményességét vizsgálták. Az évek során jól érzékelhető volt az abban leírtak megvalósítása és azzal együtt a mikrobiológiai megfelelés fokozódása. (Osimani et al.,2011) A második esetben a kapott adatok nem tártak fel biztonsági kockázatokat a fogyasztókra nézve, mivel *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. és *Listeria monocytogenes* egy alkalommal sem került detektálásra. Mindazonáltal az ételek mikrobiológiai minőségében nagy fluktuációt észleltek, melyek főként a nem megfelelő kezelési vagy feldolgozási eljárásoknak

tulajdoníthatók, ami arra utal, hogy szükség volna az alkalmazottak képzésének javítására, illetve a feladatok újraosztására. (Osimani et al.,2013)

Olaszországban 26 iskolai konyhát vizsgáltak étel és egyéb higiéniai szempontból. Nyers zöldségféléknél *Salmonella* spp. és a *Listeria monocytogenes* mikróbaszáma 5,8% és 1,9% esetben haladta meg a megengedettet. A felületekről vett minták nagyfokú tisztaságot jeleztek, eltérés 1,4%-ban volt. A dolgozók kezét vizsgálva az összcsíraszám 18,1%-ban nem volt elfogadható. (Marzano et al.,2013)

Malajziában is nőtt az ételmérgezős esetek száma, 12 év alatt 25-szörösére. Az élelmezést végző szolgáltatók és az iskolák is egész héten működnek, nagy tömeget kell ellátni rövid idő alatt. Az időtényező az egyik probléma, ami a fertőzéseket okozza, a főzésnél, készen tartásnál, tálalásnál. A másik gond az állandó munkavállalók alacsony létszáma, mivel a szerződéses alkalmazottaknál, akik általában alacsony képzettségűek és rosszul fizetett területen dolgoznak, még inkább észlelhető a higiénés ismeretek hiánya. A higiéniai gyakorlat feltérképezéséhez kérdőíves vizsgálatot végeztek konyhai dolgozók körében. 25 intézményt vizsgáltak 2012-ben a Malajziai félsziget 4 államában, és 318 értékelhető kérdőívet dolgoztak fel. A munkába az Egészségügyi Minisztérium is bekapcsolódott. A kérdések a dolgozók ismereteire és az előírások betartására irányultak. Az eredmény szerint a dolgozók ismerik és betartják az előírásokat. Ennek ellenére folyamatos ellenőrzéseket kell végezni. A jó higiénés gyakorlat egyben jó üzleti gyakorlatot is jelent, így a dolgozóknak is érdeke, hogy az üzlet ne szűnjön meg. (Saada et al.,2013)

A fenti vizsgálatok jól érzékeltetik a keresztszennyeződés lehetőségét és elkerülésének fontosságát. A 7. ábra a bélbaktériumok keresztszennyeződési útvonalainak bemutatását szolgálja, adaptálva élelmezési üzemre.



7. ábra A bélbaktériumok lehetséges keresztszennyeződési útvonalai ételmezési üzemben

(Forrás: Beczner J. (2007) Mikrobiológiai élelmiszer-biztonság a vendéglátásban és otthon. In Balla Cs, Siró I. Élelmiszer-biztonság és-minőség I. (p 214). Budapest: Mezőgazda Kiadó.)

2.6.2 Az ételmezési üzem kialakítás és a HACCP

Hazánkban 2012-ig a Magyar Szabványügyi Testület által kiadott előírás volt hatályos konyhák és éttermek tervezésekor. A MSZ-04-211:1988 számú szabvány visszavonása után, mely iránymutatásként még alkalmazható, a vendéglátás jó higiéniai gyakorlata lehet az alapja a kialakításnak, természetesen figyelembe véve az üzletkör jellemzőit, a tervezett kapacitást, helyiséigényt. A GHP a legalapvetőbb feltételeket tartalmazza, amelyre az üzem HACCP rendszere épül, amivel szavatolható a fogyasztó számára az élelmiszer-biztonság. Az élelmiszer-biztonság megteremtését célzó szabályozások feladata az emberi élet és egészség magas szintű védelme. Két Európai Uniói rendelet vonatkozik erre a területre (178/2002/EK, 852/2004/EK), melyek közös elveket tartalmaznak az élelmiszervállalkozó, a hatóság felelősségével, az üzem szerkezeti, működési, higiénés követelményeivel és más eljárásokkal kapcsolatban. A termőföldtől az asztalig elvnek érvényesülnie kell. A GHP az alapvető környezeti és működési feltételeket szabályozza, a HACCP a kiemelt kockázatú pontokat felügyeli.

A vizsgálatom szempontjából a tárolás és előkészítés fontos területek, így a GHP ide vonatkozó részeinek bemutatása elengedhetetlen. A különböző szennyezettségű tevékenységeket el kell különíteni, a megfelelő szakosított tárolást, az egyirányú nyersanyagáramlást, a keresztszennyeződések elkerülése végett, biztosítani kell. A zöldség-előkészítő a főző- és tálalótérrel közös légtérben nem lehet. Tárolás során a földesárut el kell különíteni, esetlegesen erre kijelölt hűtőszekrényben kell megoldani elhelyezésüket. Vizsgálatomban csomagolt, vágott zöldségfélék szerepelnek, melyeket 5 °C körüli hőmérsékleten kell tárolni. Mikrobiológiai tisztaság szerint ezek fogyasztásra közvetlenül alkalmas termékek, melyek csomagoltak, így más csomagolt termékekkel együtt tárolhatók. (NÉBIH,2013) A HACCP rendszer elkészítésekor a fizikai, biológiai, kémiai veszélyeket vizsgálva kell megtalálni a kritikus pontokat. Ezen helyeken megelőző vagy elkerülő, esetleg hatást enyhítő eljárásokat kell kidolgozni.

2.7 Biológiaiilag aktív anyagok a növényi élelmiszerekben

Azokat az anyagokat, melyek a vizsgált szervezet számára élettani szempontból fontos hatással vannak, biológiaiilag aktív anyagoknak nevezzük. Az alábbiakban az általam vizsgált biológiaiilag aktív anyagok és a tárolási kísérletben résztvevő zöldségek elméleti háttérét mutatom be. Azért ezeket választottam munkám során, mert korábbi vizsgálatok alapján azt tapasztaltam, hogy ezek a faktorok jelentősen változnak a növényi élelmiszert érő biotikus és abiotikus stresszre. Természetesen további paraméterek is alkalmasak lehetnek a kérdéskör vizsgálatára, pl. polifenol-oxidáz, glutathion-peroxidáz, stb. enzimek, illetve az egészségmegőrző anyagok közül a B-vitamin csoport tagjai, a glutathion és számos más analóg hatású vegyület. Természetesen mikrobiológiai témájú vizsgálatokban érdemes lehetne vizsgálni a növények vízaktivitását, pH-ját, gombák és egyes baktériumfajok mennyiségi változásait.

2.7.1 Antioxidánsok

Antioxidánsnak nevezzük azokat a molekulákat melyek az oxidálandó szubsztráthoz képest alacsony koncentrációban vannak jelen a rendszerben és szignifikánsan gátolják vagy lassítják a szubsztrát oxidációját. Ez az oxidáció igen gyakran olyan anyagok által történik, melynek külső vegyérték-elektonhéján nem párosított elektron található, ezáltal igen reaktív tulajdonságokkal rendelkezik. Szokás az ilyen anyagokat szabadgyököknek

is nevezni, az őket semlegesítő anyagokat pedig gyökfogóknak, antioxidánsoknak. Utóbbi vegyületeknek többféle csoportosítása is van, tekintve, hogy kémiaiag igen sokfélék. A leggyakrabban alkalmazott csoportosítási mód enzimatis és nem enzimatis védelmi rendszerről beszél. Az enzimatis tagok közé tartozik pl. a szuperoxid-diszmutáz, a kataláz, az aszkorbát-peroxidáz, glutathion-S-transzferáz, stb. enzimek. A nem enzimatis védelmi rendszer tagjai pl. a dolgozat tárgyát képező aszkorbinsav, illetve számos más, jól ismert vegyület, úgymint a β -karotin, likopin, tokoferolok, polifenolos vegyületek, klorofillok, de akár egyes szervetlen ionok is rendelkezhetnek gyökfogó képességgel. (Lugasi és Blázovics,2004) A növények biotikus és abiotikus stressz hatásra belső védelmi rendszerük aktiválásával válaszolnak. A stressz hatására az oxigén-anyagcsere folyamatokban változások következnek be, megnövekszik az egy elektron átvitelével járó folyamatok mennyisége, mely szabadgyökök keletkezését eredményezi. Ezek a gyökök, valamint a gyökképződésre hajlamos molekulák a molekuláris oxigénből, nitrogénből láncreakcióval keletkeznek. Képzésükre minden aerob sejt képes, kis mennyiségű képződésük a növényi sejtekben természetes (pl. a fotoszintézis elektrontranszportja során, a mitokondriumokban). A keletkező aktív oxigénformák semlegesítésére a sejt antioxidáns kapacitással rendelkezik. Az antioxidáns kapacitást meghaladó reaktív oxigényökök membránlipid peroxidációt, fehérjeoxidációt, enzimgátlást, RNS, DNS károsodást okozhatnak, mely végül sejthalálhoz vezethet. (Horváth és Gáborjányi, 2000)

Az emberi szervezetben a szabadgyökös reakciók különböző megbetegedéseket okozhatnak, illetve különböző károsító hatásokat erősíthetnek fel. Így szerepet játszanak különféle tumorok képződésében, kardiovaszkuláris megbetegedéseknél, gyulladásos folyamatoknál. Azonban az antioxidáns túlzott bevitele prooxidánsként viselkedhet. Ennek oka, hogy sok esetben az instabil szabadgyököket semlegesíteni képes antioxidánsok maguk sem teljesen stabilak és adott koncentráció felett maguk is reaktív anyagként kezdenek viselkedni. Nagymértékben beavatkoznak a sejtek életciklus szabályozásába, ezáltal apoptózist, vagy nekrozist okozva. A kiegyensúlyozott táplálkozás fedezi a szervezet számára szükséges vegyületeket, a bevitt antioxidánsok a szervezet endogén rendszerével együtt biztosítják az egyensúlyt a pro- és antioxidáns hatások között. (Lugasi és Blázovics,2004)

A különböző zöldségfélék antioxidáns tartalmának vizsgálata kiemelt érdeklődést kelt a kutatók körében. Khanama és munkatársai mosás, darabolás, fagyasztás után 4 családból származó 8 leveles zöldséget vizsgáltak, köztük salátát is. A Brassica családba tartozó növények szignifikánsan magasabb polifenol és flavonoid tartalommal rendelkeztek, mint az Amaranthaceae és Apiaceae család tagjai. Az Asteraceae családba tartozó saláta és spenót polifenol és flavonoid tartalma, antioxidáns kapacitása jelentősen kisebb volt. (Khanama et al.,2012)

Szintén salátafélék (csomagolt salátafejek) antioxidáns kapacitását vizsgálták 0 °C-on, 2 °C-on, 4 °C-on és 6 °C-on, 0, 3, 6, 9, 12 és 15 nap tárolás során. Korrelációt találtak a hőmérséklet, a tárolási idő és a fajták között. Az optimális tárolási idő és hőmérséklet a bioaktív komponensekben minimális változást idézett elő, így a termék eltarthatósági ideje növelhető volt. A 6. nap után 15%-kal, a 15. nap után közel 30%-kal mértek kisebb értékeket. A legkisebb antioxidáns-kapacitás csökkenés és aszkorbinsav csökkenés 0 °C-on és 2 °C-on következett be. (Serea et al.,2014)

Egy másik munkacsoport tagjai a rukkolához nagyon hasonló, főleg mediterrán országokban használt levélzöldséget (*Diplotaxis tenuifolia*) vizsgáltak különböző csomagolásokban. Mérték antioxidáns-kapacitást és aszkorbinsav tartalmat is. A mintákat 14 napig 4 °C-on tárolták, és naponta mérték. A csomagolás nélküli minta a 10. nap után sem érzékszervileg, sem mikrobiológiailag nem volt elfogadható. A szabályozott légterű csomagolásban a C-vitamin végig magasabb értéket mutatott. A C-vitamin és az antioxidáns-aktivitás pozitívan korrelált. (Martínez-Sánchez et al.,2006)

Faller és Fialho vizsgálták az ökológiai termesztésből és a hagyományos termesztésből származó zöldségféléket, köztük a fejes káposztát is. Különböző hőkezeléseknek (főzés, gőzben főzés, mikrohullám alkalmazása) kitéve azokat, antioxidáns-kapacitásváltozás szempontjából az ökológiai érzékenyebbnak találták. A hőkezelési módok között nem mutattak ki szignifikáns különbséget. (Faller and Fialho,2009)

A bioaktív komponensek változása zöldségeknél és gyümölcsöknél egyaránt függ a genetikától és a környezettől, beleértve a termesztési feltételeket, a betakarítást és tárolást, a feldolgozást és az ételkészítést. (Jeffery et al.,2003)

2.7.2 Peroxidázok

A növényi enzimek a növény növekedéséhez, éréséhez, érzékszervi tulajdonságainak, tápanyagtartalmának kialakításhoz elengedhetetlenek, de az emberi szervezet számára sem jelentenek veszélyt. Így például a lipoxigenáz felelős lehet az aroma, illat kialakításáért, míg a lipáz és peroxidáz ezek változásáért. A fenol oxidáz a színnél, íznel, állománynál játszhat közre és a vitamin tartalom felelőse az aszkorbinsav oxidáz. Az enzimek jó része szedés után is aktivitást mutat, így a tárolás során is befolyásolni képesek a termék minőségét. Ennek következtében ezek változása a tárolás, hőkezelés során jelentőséggel bír (pl. peroxidáz). (Bayindirli,2010)

A peroxidáz enzim több formája elterjedt az élővilágban, lényegében megtalálhatók minden szárazföldi növényben. Nagyszámú izo-formájuk van, széleskörűen vesznek részt azok életfolyamataiban az életciklus elejétől végéig. Aktivitásuknak van egy alap szintje, ami a növekedésért, lignifikációért felelős, ami a folyamatok kezdetén megnő, majd idővel egyre csökken. (Passardi et al.,2005) A növényi peroxidázok protohem prosztetikus csoportot tartalmazó, glükoprotein enzimek. Részt vesznek a lignin bioszintézisben, az etilén képződésben, indol-ecetsav bomlásában. Megtalálhatók a vakuólumban, sejtfalban, citoszolban, apoplastban. A növényt ért stresszhatásra (pl. alacsony hőmérséklet, xenobiotikumok, kórokozók fertőzése, légszennyezettség, talaj nehézfém tartalma) szintjük megemelkedik. (Harrach,2009) Az enzim pH (1,8-8,5) és hőmérséklet (25-60 °C) optima tág határok között mozog, a növénytől függ. Két formában van jelen az enzim a növényekben. A kötött forma esetén ionos vagy kovalens kötéssel a sejtfalban, míg oldott formában a citoszolban található. (Lamikanra,2002) A kötött peroxidáz formának sejtfal összetételt meghatározó szerepe van, amely befolyásolja annak nyúlékonyságát, a keresztkötések kialakítását, így a szilárdságát. (Passardi et al.,2005) Nyers terményeknél a peroxidáz-enzimaktivitás (POD) általában a légzésintenzitást, érést jelzi. A hűtőtárolás során keletkező jellegzetes rossz szaganyagok is a POD-aktivitáshoz köthetők. A peroxidáz enzim a leghőűrőbb növényi enzim. (Gilingerné és mtsai, 2012)

Egy hazai vizsgálatban különböző érettségi stádiumban lévő uborkák peroxidáz enzim aktivitását mérve, az érés előre haladtával annak jelentős csökkenését tapasztalták. (Orbán és mtsai,2014)

Lamikanra salátával végzett kísérlete során, nagy nyomáson és alacsony hőmérsékleten nem inaktiválódott az enzim, míg hősokk kezelés során (45 °C 120 perc, 55 °C, 60 perc) 30%-kal csökkent az aktivitása. (Lamikanra,2002)

Csomagolt, de különböző termékek vizsgálatánál jól megfigyelhető volt alacsony hőmérsékletű tárolás során az öregedéssel párhuzamos POD csökkenés, ugyanakkor a romlás megjelenésekor az ugrásszerű növekedés. (Csajbokne and Gilingerne,2011)

2.7.3 Aszkorbinsav

A C-vitamin kémiai neve L-aszkorbinsav, ami glükuronsavból származó glükonsav lakton (Ströhle et al.,2011) vagy más megfogalmazásban egy vízzoldható ketolakton két ionizált hidroxil csoporttal. (Du et al.,2012) Négy lehetséges sztereoizomere közül az L-enantiomer a fiziológiailag aktív forma. Erős redukáló hatása miatt számos anyagcsere-folyamatban vesz részt. Jellemző tulajdonsága, hogy különböző anyagok redukálása során reverzibilisen oxidálódik dehidro-aszkorbinsavvá, majd enzimatikusan visszaalakul és visszanyeri vitamin aktivitását. A szervezetben számos metabolikus folyamatban részt vesz, így a szerotonin, katekolamin, karnitin bioszintézisben, a kollagén képzésben, vas-anyagcserében, szabadgyök hatástalanításban. (Ströhle et al.,2011) A napi beviteli értéke ajánlás szerint felnőtteknek 90 mg/nap, ami egyénenként változó, mert a kor, nem, életmód befolyással bír. (Rodler,2005) A jó C-vitamin ellátottság csökkenti a kardiovaszkuláris megbetegedések rizikóját, mivel gátolja a szuperoxid és hidroxil gyökök által oxidált LDL hatást. (Li and Schellhorn,2007) Epidemiológiai bizonyítékok azt sugallják, hogy a C-vitamin-gazdag ételeknek védő szerepe van a rák kifejlődésével szemben, ugyanakkor nagy, randomizált összehasonlító vizsgálatoknál az antioxidáns kiegészítés (A-, C-, E- és β -karotin) önmagában, vagy kombinációban nem mutatott védő hatást. (Du et al.,2012) Meta-analízis alapján a rövidtávú vizsgálatokban a C-vitamin csökkentette a szisztolés és diasztolés vérnyomás értékeket magas vérnyomásban szenvedőknél. Hosszú távú vizsgálattal ezt alátámasztották, tehát az aszkorbinsav a magas vérnyomás esetén is jó hatással bír, amivel a stroke kockázatát is csökkentheti. (Juraschek,2012) 70 éve vita kíséri a C-vitamin jótékony hatását megfázásnál. Szintén meta-analízis eredménye, hogy a rutin pótlás nem indokolt, de azoknál, akik rövid ideig tartó nehéz fizikai terhelésnek vannak kitéve jótékony hatású. Egyes esetekben a rendszeres pótlás lerövidítette és könnyebb lefolyásúvá tette a

betegséget (Douglas et al.,2007) A C-vitaminnal kapcsolatban meg kell említeni, hogy avitaminózis és hipervitaminózis is kialakulhat.

Az aszkorbinsav egy nem enzimatis antioxiáns. A növények egyik fő antioxiáns vegyülete, ami képes ártalmatlanítani a reaktív oxigénformákat és fenntartani a fotoszintetikus funkciókat. Az aszkorbát részt vesz kofaktorként enzimekben, fejlődési folyamatokban, a fotoszintézis szabályozásában is. Esetenként a növény a stresszre antioxiánsok oxidációjával válaszol. (Smirnoff,1996) Növények feldolgozásánál fontos a vitamin tartalom megőrzése. A C-vitamin esetében problémát okozhat a hosszú tárolás, fizikai károsodás, alacsony páratartalom, fagyási sérülések. (Lamikanra,2002)

2.7.4 Klorofill

A leveles zöldségek fotoszintetikus pigmentjei a karotinoidok és a klorofilok. Ezek jelzik a növény fiziológiai állapotát. Fontos érzékszervi tényező, mert az elszíneződésük befolyásolja a termék vizuális megjelenését. A karotinoidoknak és klorofiloknak fontos szerepe van oxidatív stresszel kapcsolódó betegségek megelőzésében, mint például a rák, a szív- és érrendszeri betegségek és egyéb krónikus betegségek. (Žnidarčiča et al.,2011) A klorofilok olyan négy pirrol-gyűrűből felépülő porfirin-vázis vegyületek, melyek egy Mg^{2+} -iont is tartalmaznak. A különböző formák kémiai, és fényelnyelési (spektroszkópiái) tulajdonságaikban különböznek egymástól. Zöld növényekben klorofill-a és klorofill-b található, egymáshoz viszonyított arányuk 3:1. (Nyitrai és mtsai, 2011)

A klorofill megtartása posztharvest során függ a fajtától, kezeléstől és a tárolási hőmérséklettől. Általában a klorofill veszteség 5 nap után jelentkezik, de nagy ingadozások figyelhetők meg. Egy vizsgálat során a galambbegy salátát, zellert, mángoldot sötétben tárolták 4 °C-on és 10 °C-on, a veszteség csak a 8. nap után volt kimutatható. Vélelmezték, hogy a klorofill tartalom változására a tároló világos vagy sötét volta is hatással lehet. A zöldség érzékeny az etilénre, ha ki van téve az érzékenységi küszöbét meghaladó koncentrációnak, rozsdavörös foltok és sárgulás tapasztalható. (Spinardi and Ferrante,2012)

2.8 A vizsgált zöldségfélék termesztési tulajdonságai, beltartalmi jellemzőjük

A zöldségfélék olyan lágy szárú, intenzív művelést kívánó növények, amelyek nyersen vagy feldolgozva emberi táplálékul szolgálnak, nagy biológiai értékűek, sok vitamint,

ásványi sót, íz- és zamatanyagot tartalmaznak. A világon több mint 200 növényfajt tartanak zöldségnövényként számon, Európában mintegy 40-et termesztnek. Ezeknek eltérő biológiai sajátosságai, beltartalmi értékeik vannak (IV. táblázat), felhasználásuk is változó. (Balázs,2004)

IV. táblázat A zöldségek és gyümölcsök beltartalmi értékeinek összefoglalása
(Forrás: Slavin JL, Lloyd B. (2012). Health benefits of fruits and vegetables. Adv Nutr, 3(4):510)

	Gyümölcsök	Hüvelyesek	Levélzöldségek	Gyökerek és gumók
	g/100g			
Víz	61,0 – 89,1	74,6 – 80,3	84,3 – 94,7	62,3 – 94,6
Energia [Kcal]	90 - 464	247 - 348	65 - 177	297 - 525
Fehérje	0,5 – 1,1	5,7 – 6,9	0,2 – 3,9	0,1 – 4,9
Zsír	< 4,4	1,0 - 15	0,2 – 1,4	0,1 – 0,4
Cukor	4,4 – 34,8	1,8 – 3,2	1,5 – 4,9	0,5 – 9,5
Keményítő	< 3,0	5,4 – 8,1	0,1 – 0,8	11,8 – 31,4
Rost	2,0 – 14,8	4,5 – 4,7	1,2 – 4,0	1,1 – 9,5
Jellemző mikronutriensek	C-vitamin, K, Mg, karotinoidok	B-vitaminok, C-vitamin, Mg, P, Fe	C-vitamin, folát, Ca, Fe karotinoidok,	E-vitamin, karotinoidok, Fe, K, Ca

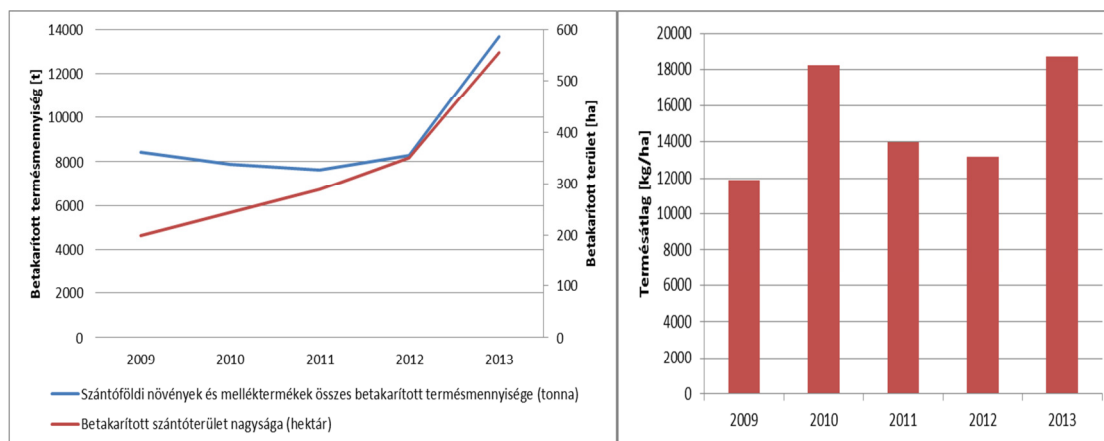
A megfelelő termesztéshez és tároláshoz ismerni kell a növény eredetét, igényeit. Míg a salátafélék optimális tárolási hőmérséklete 5 °C alatt van, addig a padlizsán 8 °C alatt fagykárosodást szenved, míg 10-12 °C-on mintegy 2 hétig tárolható. Szobahőmérsékleten mind az éretlen, mind a túlérett jobban eltartható az optimális érettségünél. (Csajbók,2007) A beltartalmi értékek kialakulását, megőrzését sok esetben a termés milyensége határozza meg. Egy nem zöldségnövényként számon tartott, de mégis magból induló csíránál jól megfigyelhetők a termesztési körülmények (vízellátottság, helyigény, fény), akár antioxidáns tartalmat is befolyásoló hatásai. (Orbán és mtsai,2013)

2.8.1 *Fejes saláta*

A fejes saláta (*Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.) a fészkesvirágúak (Asteraceae, korábban Compositae) családjához tartozik. Vélhetően a nálunk is megtalálható vad alakból, a keszegsalátából (*Lactuca serriola*) származik. Egyéves növény. Többféle termesztési módja és sok fajtatípusa miatt egész évben fogyasztható. (Balázs,2004) Energiatartalma alacsony, víztartalma magas, ásványi anyagok közül meg kell említeni a Ca-ot, és a K-ot, C-vitamin tartalma 3,7 mg/100g. (V. táblázat) (USDA,2011) A termesztés módja, illetve időpontja alapján megkülönböztetünk szabadföldi, hajtattott, áttelelő fajtákat. A fejes saláta élettani igényének ismerete fontos a megfelelő terméshozam eléréséhez. A cél a fejesedés, így a nyári fajtáknak 12-16 órás, a téli fajtáknak 8-9 órás intenzív megvilágítás kell. A magszár képződéséhez is min. 10-12 órás nappalok kellenek. A fejes saláta nem hőigényes növény. Az áttelelők a -10 °C-ot is jól tűrik. A magvak optimális csírázásához 12–15 °C szükséges, míg a növény 16 °C körül fejlődik ideálisan. Kevésbé vízigényes. A légnedvesség optimuma 70%, attól magasabb (80%) üvegesedést vagy lágy levélbarnulást okoz, míg a száraz levegő szövetelhaláshoz vezet. Tápelemei a nitrogén, melyből a zöldtömeg nagy része épül fel, valamint a foszfor, a kálium és a magnézium. Ezek hiánya az idősebb leveleken különböző elváltozásokat eredményez. Ezzel szemben a mészhiány a fiatal leveleken mutatkozik. A saláta a különböző vegyszermaradványokra (gyomirtó szerek) és a levegőben lévő mérgező gázokra (pl. füst) nagyon érzékeny. (Balázs,2004) Hazánkban a vékony levelű, zárt fejű típusokat kedvelik. (Mészáros,2011)

Közvetlenül a betakarítás után, mivel több, mint 95% vizet tartalmaz, rövid ideig tárolható hűvös, szellős, árnyékos helyen. Az elszíneződött, sérült levelek eltávolítása és a csomagolás után a saláta három hétig tárolható 0,5-4 °C és 95% relatív páratartalom mellett. Etilént termelő növényekkel együtt nem tárolható. (Directorate Agricultural Information Service,2014) Egy másik vizsgálat szerint 0,5-1 °C között 2-3 hétig, míg 5 °C-on 1-2 hétig eltartható. A saláta fagypontja -0,2 °C körüli, a levelek szövete fagyasztásnál erősen roncsolódik. (Cantwell and Suslow,2002) A termék kinézetére vonatkozó minimumkövetelményeket, az osztályba sorolást, a méretkövetelményeket és a kiszerelést az Európai Bizottság rendelete határozza meg. (543/2011/EU végrehajtási rendelete,2014)

A fejes saláta hazánkban is nagyon kedvelt zöldségféle, a megnövekedett fogyasztói igény miatt termőterülete és a termelt mennyiség is folyamatos növekedést mutat. (8. ábra) (KSH,2014b)



8. ábra A fejes saláta termőterülete és termelt mennyisége, valamint a hektáronkénti termésátlag Magyarországon 2009-2013 között
(Forrás: KSH.(2014b). <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>)

2.8.2 Jégsaláta

A jégsalátát (*Lactuca sativa* convar. capitata provar. jaggeri (Hohn.)) egy Batávia típusból nemesítették Amerikában, az 1940-es években. Termesztése kis mértékben eltér a fejes salátától, kevésbé fagytűrő, vízigényesebb, a nagy meleget és a túl sok napfényt nem jól tolerálja. (Mészáros,2011) Minőségi előírásai megegyeznek a fejes salátáéval. (543/2011/EU végrehajtási rendelete,2014) A jégsaláta levelei sárgászöldek, vastagabbak, magasabb a víztartalmuk, jobban ellenállnak a sérülésnek. Az ipar kedvelt növénye, amihez a minőség és a kihozatal is fontos. Ehhez jelentősebb fénymennyiség szükséges, így télen mediterrán területről érkezik hazánkba. (Mészáros,2011) A salátafélék általános tárolási feltételei normál légtérben 0-1 °C, 90-95% páratartalmú áramló levegő. Így 1-2 hétig tárolható. Szabályozott légtér (1-2% O₂, 3-4% CO₂ és az előbbi feltételek) 30-35 napra növeli az eltarthatóságot. (Beke,2002)

A saláták színük alapján is eltérő tulajdonságokat mutatnak. A zöld változatokban nagyobb mennyiségben kávéssav származékok voltak, míg a vörös levelekben flavonok, antocianidok, és ezek mutatták a legnagyobb antioxidáns-aktivitást. (Llorach et al.,2008) Táplálkozás szempontjából a saláták jelentősége változatosságukban és a téli,

kora tavaszi szegényes zöldségválaszték bővítésében rejlik. (Balázs,2004) Energiatartalmuk alacsony, a B₁₂ és a D vitamin kivételével valamennyi vitamint tartalmazzák, C-vitamin tartalmuk 2,8 mg/100g, ásványi anyagok tekintetében megemlítendő a Ca, Fe, P. (V. táblázat) (USDA,2011)

V. táblázat A fejes saláta és a jégsaláta beltartalmi értékei
(Forrás: USDA.(2011). <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>)

		Fejes saláta 100 g	Jégsaláta 100 g			Fejes saláta 100 g	Jégsaláta 100 g
Víz	g	95.63	95.64	C-vitamin	mg	3.7	2.8
Energia	kcal	13	14	B ₁ -vitamin	mg	0.057	0.030
Fehérje	g	1.35	0.90	B ₂ -vitamin	mg	0.062	0.018
Zsír	g	0.22	0.14	B ₃ -vitamin	mg	0.357	0.089
Szénhidrát	g	2.23	2.97	B ₆ -vitamin	mg	0.082	0.030
rost	g	1.1	1.2	Folát	µg	73	29
cukor	g	0.94	1.97	A-vitamin	µg	166	25
Kalcium	mg	35	18	E-vitamin	mg	0.18	0.13
Vas	mg	1.24	0.41	K-vitamin	µg	102.3	17.4
Magnézium	mg	13	7				
Foszfor	mg	33	20				
Kálium	mg	238	141				
Nátrium	mg	5	10				
Cink	mg	0.20	0.15				

Mindkét salátát gyakran vizsgálják, hiszen a fogyasztók szívesen vásárolják. Ehhez azonban elengedhetetlen a megfelelő biztonság és érzékszervi minőség garantálása. A fejes saláta 7-12 napos 5 °C-on való tárolás során a tömegének mintegy 3-3,2 %-át veszíti el, míg a jégsaláta 1 °C-on 85%-os páratartalom mellett 0,4%-át. Tovább vizsgálva a 2 °C-os tárolási hőmérséklet 2 hét után 6,3%-os veszteséget jelentett, míg további 12 °C-os szállítás során ez 8,4%-ra nőtt. A kereskedelem a fej tömegvesztéseként 3,7%-ot fogad el 20 °C-on. A tömegcsökkenés a csomagolással csökkenthető. Az aszkorbinsav tartalom 2 hétig tartó tárolása során 1 °C-on a jégsalátánál 18%-kal, míg 7 °C-on a fejes saláta estében 40%-kal csökkent. A jégsaláta klorofill tartalmának 60%-át veszítette el az előző tárolási körülmények között. (Nascimento,2008)

Witkowska és Woltering megállapítása szerint, az eltarthatóságot befolyásolhatja a termesztés alatti megvilágítás is. A jégsaláta több klorofillt és karotinoidot tartalmaz, mint a fejes saláta. Erősebb megvilágításnál a klorofill tartalom magasabb, mint közepesnél. Az eladhatósági határt, amíg a fogyasztó hajlandó megvenni a terméket, a darabolt jégsaláta közepes megvilágítás után gyorsabban elérte. (Witkowska and Wolterig,2010)

Egyre nagyobb igény mutatkozik a vásárlók részéről a saláták „baby levelei” iránt. Egy vizsgálat során összehasonlították ezen levelek és a kifejtett növény leveleinek tárolhatóságát. 12 napos tárolási periódus alatt a frissen vágott, kifejtett levelek barnulása, illetve a fiatal levelek lágy szövetének rothadása okozta a nagymértékű minőségromlást. A szövetek fizikai sérülése fokozza a légzésaktivitást, ami O_2 csökkenést és CO_2 növekedést okoz a szövet belsejében. A fiatal leveleknél nem volt sérülés, mégis magasabb volt a légzésaktivitás értéke, mint a fejlett saláták esetében, ami intenzívebb metabolizmust jelez, ennek következménye a gyorsabb minőségromlás. (Martínez-Sánchez et al.,2012)

Spinardi és munkacsoportja ugyancsak „baby” salátalevelek 6 napos 4 °C-on és 10 °C-on való tárolását végezték, amelynek eredménye, hogy a klorofill és a karotinoid tartalmat a hőmérséklet nem befolyásolta, de az aszkorbinsav tartalom hőmérséklettől függetlenül drasztikusan lecsökkent. (Spinardi et al.,2010)

A fogyasztó a növény érzékszervi tulajdonsága alapján fog választani. A leggyakoribb elváltozás a barna pigmentek megjelenése, amelyet több oxidatív enzim (pl. polifenol oxidáz, peroxidázok, stb.) okozhat. (Zhou et al., 2004) A barnulás megakadályozására alkalmas lehet a hősokk eljárás (90 másodperc, 45 °C). (Saltveit,2000)

2.8.3 *Madársaláta*

Ennek a salátafélének több elnevezése ismert, úgymint mezei saláta, galambbegysaláta, vadsaláta. Rendszertanilag a macskagyökérfélék (Valerianoideae) családjába tartozó egyéves növény (*Valerianella locusta*). Egész Európában elterjedt, hazánkban is vadon él. (Terbe,2000) Kis- és nagyüzemekben is hajtadják vagy szabadföldön termesztik Nyugat-Európában. Levele vastagabb, keményebb, durvább a fejes salátáénál, fogyasztáskor ropogós. (Terbe,2014) A növény levélnyel nélküli kereszt alakban fejlődő levelei rozettát alkotnak, felálló, tojás alakúak. Környezeti igényeit tekintve hidegtűrő,

minimális vízigényű, kevés fénnel is beéri. Főleg nitrogénre van szüksége, foszforra, magnéziumra kevésbé. (Hodossi,2001) Általában előnővényként termesztik a melegigényes, későn ültetendő paprika, paradicsom, kabakosok előtt vagy másodnővényként a korán letermő zöldségfélék után. (Terbe,2014) Szedését 5-6 lombleveles korában végzik, a töveket gyökerestől tépik fel. A betakarítást szárazon kell végezni, mert a nedves saláta gyorsan befülled. (Hodossi,2001) Szedés után ezt is minél előbb 0 °C körüli hőmérsékletre kell hűteni, ami vákuum-hűtéssel hatékonyan megoldható. (Wright,2014) Az ENSZ Európai Nemzetközi Bizottsága kereskedelmi szabványokat dolgozott ki, megkönnyítve a nemzetközi kereskedelmet, biztosítva az egységes magas minőséget és biztonságot. Ennek alapján a madársaláta minimum minőségi követelményeit és a kereskedelembe hozatal módját is meghatározta. (UNECE,2013) Beltartalmi értékeit tekintve a fejes salátához viszonyítva magasabb energiatartalma, fehérjetartalma, kálium-, vas-, és cink tartalma, valamint jóval nagyobb C-vitamin (38,2 mg/100g) és A-vitamin tartalma van. (VI. táblázat) (USDA,2011)

VI. táblázat A madársaláta beltartalmi értékei
(Forrás: USDA,2011, <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>)

		Madársaláta 100 g			Madársaláta 100 g
Víz	g	92.80	C-vitamin	mg	38.2
Energia	kcal	21	B ₁ -vitamin	mg	0.071
Fehérje	g	2	B ₂ -vitamin	mg	0.087
Zsír	g	0.4	B ₃ -vitamin	mg	0.415
Szénhidrát	g	3.6	B ₆ -vitamin	mg	0.273
Kalcium	mg	38	Folát	μg	14
Vas	mg	2.18	A-vitamin	μg	355
Magnézium	mg	13	E-vitamin	mg	
Foszfor	mg	53	K-vitamin	μg	
Kálium	mg	459			
Nátrium	mg	4			
Cink	mg	0.59			

A madársalátának nincs nagy szénhidrátkészlete. Enninghorst és Lippert kimutatták, hogy 20 °C-on a szacharóz gyorsan csökkent. Míg a glükóz és fruktóz lassú csökkenése 10 °C fölött kezdődött. (Enninghorst and Lippert,2003) Braidot és munkacsoportja a

tárolás alatti megvilágítás hatását vizsgálta. Eredménye szerint 6 napig 6 °C-on, napi többszöri, alacsony intenzitású ciklikus megvilágítás közel azonos eredményeket mutatott a bioaktív vegyületek mért értékeinél, mint a 4 °C-on sötétben történő tárolás esetén. (Braidot et al.,2014)

A fogyasztók ennél a növénynél is az érzékszervi tulajdonságok alapján tudnak dönteni. Polipropilén zsákba csomagolt saláták 4 °C-os és 20 °C-os, 7-10 napig tárolt mintáit vizsgálták elektronikus orral és optikai mérőberendezésekkel. A 4 °C-on tárolt minták aromaprofilját hasonlónak találták a frisséhez. A 10 napos 4 °C-on tárolt minta profilja hasonló volt a 20 °C-os 3 napig tároltéhoz. Optikai vizsgálattal egyértelműen kimutatták, hogy a 20 °C-on való tárolás során a klorofill bomlás intenzívebb. (Giovenzana,2012)

Ferrante és munkatársai szeletelt és nem szeletelt saláta összehasonlításakor (8 napig 4 °C-on sötétben) azt tapasztalták, hogy az 5. napig az összes klorofill tartalom nem változott majd a szeletelté szignifikánsan csökkent, a karotinoid tartalom mindkettőnél az 5. nap után 25%-kal csökkent. Az aszkorbinsav és a dehidroaszkorbinsav a vágottnál kezdetben emelkedett, majd csökkenni kezdett, de mindig magasabb értéket mutatott, mint a nem szeletelt minta. (Ferrante et al.,2009)

Saját vizsgálatunkban a peroxidáz enzim 2 formájának változását követtük nyomon tárolási kísérlet során. Kezdetben (6 °C) a kötött izoenzim aktivitása volt a meghatározó, majd az oldott forma vált azzá. Magasabb hőmérsékleten (12 °C, 20 °C) a két forma aktivitáscsökkenésében nem volt különbség. (Orbán et al,2015)

Ferrante és Maggiore 4 °C-on és 10 °C-on tároltak madársalátát 15 napig és a minőségét értékelték többek között klorofill változást mérve. Az 5. napig 10 °C-on szignifikáns változás nem volt. (Ferrante and Maggiore,2007)

Santos és munkacsoportja frissen vágott 12 levélzöltség vitamintartalmának változását vizsgálták, köztük a fejes salátát és a madársalátát is 10 napos hűtőtárolás során. A C-vitamin tartalom mindegyiknél csökkent, kivéve a madársalátát, ahol növekedést figyeltek meg. Kimutatták, hogy az aszkorbinsav dehidroaszkorbinsavvá tud átalakulni, így megvédve a növényt a reaktív oxigén gyökökkel szemben, illetve regenerálni tudja a tokoferolt. Úgy vélik a csökkent enzimatis barnulásért is a C-vitamin lehet a felelős. (Santos et al.,2012)

2.8.4 Fejes káposzta

A Brassica nemzetséghez mintegy száz faj tartozik, de csak nyolcat termesztenek a világon. Ezek egyike a Brassica oleracea kultúrassza, a fejes káposzta (*Brassica oleracea* convar. *capitata*). A Földközi-tenger vidékéről származik. Kétéves növény, első évben a fogyasztásra alkalmas „óriási rügy”, a fej alakul ki. A káposztafélék szabadföldön és hajtásban is termesztethetők, legtöbbjük jól tárolható. A fej alakja (gömbölyű, lapított, csúcsos, kiszélesedő), nagysága (a tömeg határozza meg), színe, tömörsége a fejes káposzta legfontosabb tulajdonságai. A levelek alapszíne zöld vagy kék, amelyet a különböző vastagságú viaszréteg más és más árnyalatúvá tehet. A fej tömörsége, keménysége a piaci értékét, a felhasználhatóságát, valamint az eltarthatóságát befolyásolja. Termesztési feltételeit nézve közepes fényigényű, hőigénye kicsi (13 ± 7 °C), egyes típusai jól tűrik a hideget is, vízigénye nagy, tápanyag igénye jelentős, főleg a nitrogén tekintetében. A termőtalaj szempontjából foszfor és kálium igénye közepes. A levelek és a talajszint között található a torzs, mely két részre osztható és a külső hossza a tenyészidő alatti környezeti feltételekre utal. (Balázs,2004)

Beltartalmi értékeit nézve szárazanyag tartalma 6-8%, magas szénhidrát és rost tartalma van, C-vitamin tartalma jelentős (36,6 mg/100g). (VII. táblázat) (USDA,2011)

VII. táblázat A fejes káposzta beltartalmi értékei

(Forrás: USDA,2011, <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>)

		Fejes káposzta 100 g
Víz	g	92.18
Energia	kcal	25
Fehérje	g	1.28
Zsír	g	0.1
Szénhidrát	g	5.8
rost	g	2.5
cukor	g	3.2
Kalcium	mg	40,00
Vas	mg	0.47
Magnézium	mg	12,00
Foszfor	mg	26,00
Kálium	mg	170,00
Nátrium	mg	18,00
Cink	mg	0.18

		Fejes káposzta 100 g
C-vitamin	mg	36.6
B ₁ -vitamin	mg	0.061
B ₂ -vitamin	mg	0.04
B ₃ -vitamin	mg	0.234
B ₆ -vitamin	mg	0.124
Folát	µg	43
A-vitamin	µg	5
E-vitamin	mg	0.15
K-vitamin	µg	76

A külső levelekben több C-vitamin van, a magasabb karotin koncentráció szintén itt található. (Nascimento,2008) Savanyításra a késői érésű, 90 – 130 nap tenyészidejű, 3-5 kg fejtömegű, tömör, vékony levelű jó, amiknek a cukor tartalma min. 3%. (Fehér,2014) Goldoni-ék 23 féle káposzta aszkorbinsav tartalmát vizsgálták savanyítás előtt és után. A nyersben 12,0-112,5 mg/100g, a savanyú káposzták esetében 5,8-52,0 mg/100g, és a savanyú káposzta levében 2,1-48,8 mg/100g aszkorbinsav mennyiséget mértek. (Goldoni et al.,1983)

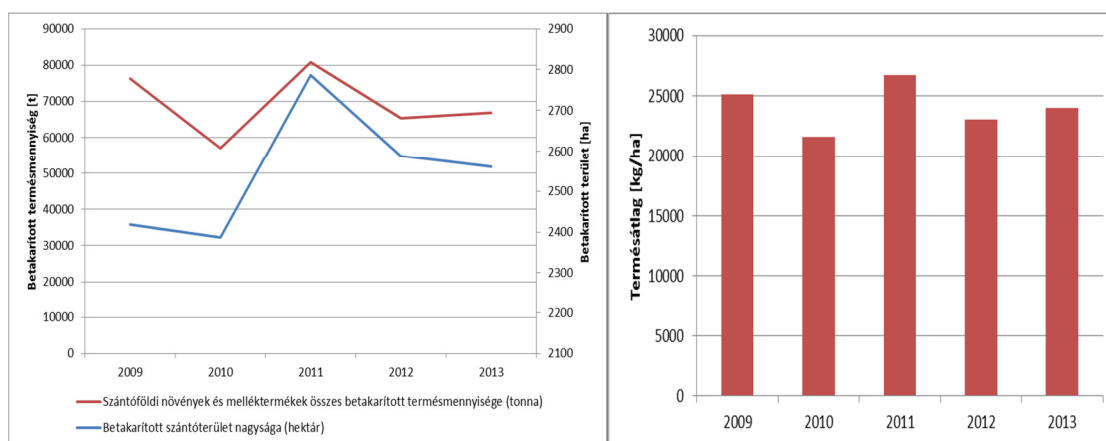
Betakarítása kézi erővel, vagy ipari célokra géppel történik. (Balázs,2004) Tárolás során a cél a romlási és apadási vesztesége alacsony szinten tartása. Betárolásra alkalmas, ha a fajtának megfelelő méretű, tömegű, keménységű, tömör, sérülésmentes, megfelelő turgor állapotú, egészséges borítólevélzetű, 90%-os érettségi állapotú. A téli fajtáknak enyhén utóérő hajlama van, de mélynyugalmi állapota nincs. A téli fejes káposzta tárolási feltételei: 0 °C - 0,5 °C, kezdetben intenzív levegőáramoltatás mellett 75-80%-os páratartalom, melyet 2 hét után 90-95%-ra emelnek. Tárolási idő 5-7 hónap, mely időtartam alatt az apadási, rothadási, tisztítási veszteség összesen 15-20%. Szabályozott légterű tárolással (2-3% O₂, 5% CO₂, 95% páratartalom, 0 °C-0,5 °C) a tárolási idő 8 hónapra hosszabbítható és a tárolási veszteség 5-7%-ra csökkenthető. Kitárolás után hűtés nélkül 8-10 napig forgalmazható. (Beke,2002) A betárolás után 1 nappal az aszkorbinsav mennyiség mintegy 22%-kal csökken. Más vizsgálatban kimutatták (3 hét, 2 °C, 95-100 % páratartalom), hogy az aszkorbinsav visszatartás 95%-os volt, míg a kén tartalom ugyanilyen körülmények között kismértékben nőtt. Feltételezték, hogy a kén tartalmú vegyületek szerepet játszhattak a visszatartásban. Érzékszervi változások: 18 napos tárolás 0 °C-on - a külső levelek veszítenek fényességükből, fonnyadnak, a fej elveszti tömörségét. 5 °C-on ez korábbra tehető. 10 °C-os tárolási hőmérsékleten a levelek sárgulása, fonnyadása a 6. napon kezdődik. (Nascimento,2008)

Egy görög vizsgálatban a frissen vágott káposztákat aszkorbinsavas, citromsavas illetve kalcium kloridos oldattal kezelték, majd 0 °C-on és 5 °C-on tárolták 22 napig. A legnagyobb tömegcsökkenést a citromsavval kezelteknél mérték. A kalcium klorid jobban megőrizte a fejek keménységét. A szín megtartásban és a barnulás csökkentésében a citromsavas kezelés, míg az organoleptikus tulajdonságokat nézve a citromsav alacsony hőmérséklettel kombinálva bizonyult a legjobbnak. (Manolopoulou and Varzakas,2011) Ezt a vizsgálatot folytatták és a módosított atmoszférájú csomagolás (1,5% O₂ és

17% CO₂) kombinálva citromsavval és alacsony hőmérséklettel, 22 napos eltarthatóságot eredményezett. (Manolopoulou and Varzakas,2014)

A szeletelt káposzta tárolhatóságának vizsgálata során (6 °C, 12 °C, 20 °C) a C-vitamin tartalom a tárolási időtől jobban függött, mint a tárolási hőmérséklettől. A hőmérséklet csak a 3. napig játszott szerepet, utána a hőmérsékletek között nincs eltérés. A peroxidáz enzimaktivitás mindkét formájáról ugyanez mondható el. (Orbán és mtsai,2013)

A magyar lakosság étkezési kultúrájában a fejes káposzta fogyasztása kimagasló, a különböző felhasználási módoknak köszönhetően. A fejes káposzta szántóföldi termőterülete, hasonlóan a termelt mennyiséghez, évről évre változó értékeket mutat. A termésátlag 20000-25000 kg/ha között mozog. (9. ábra) (KSH,2014b)



9. ábra A fejes káposzta termőterülete és termelt mennyisége, valamint a hektáronkénti termésátlag Magyarországon 2009-2013 között
(Forrás: KSH.(2014b). <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>)

2.9 A frissen vágott termékek

Az IFPA (International Fresh-cut Produce Association) leírásában a frissen vágott termékek nem mások, mint frissen vágott alapanyagokból használatra kész, egészséges, kényelmes, friss gyümölcsök és zöldségek. Ezek a termékek önállóan vagy kombinálva tartalmazzák a növényeket, eredeti formájukat fizikailag megváltoztatják, de frissek maradnak (nincs hőbehatás). A növényeket hámozzák, mossák és darabolják, majd csomagolják, így a fogyasztó 100%-ban tudja hasznosítani. (IFPA,2014)

Európában a piac felfutóban van. 2009-es adat alapján a kereslet exponenciálisan nő iránta, elsősorban a lakosság részéről. Hollandiában, Svájcban, Olaszországban és

Spanyolországban a piac erős növekedést mutatott, Németországban akkor volt kialakulóban. (James and Ngarmak,2010)

Ezek a termékek mintegy 10-14 napig tarthatók el. Kezdetben az ipar a gyenge minőségű, másodszüretből származó nyersanyagok mentését kívánta megvalósítani, azonban hamar rájöttek, hogy az amúgy is könnyen romló termékeket csak jó minőségű alapanyagokból lehet előállítani. A gyorsabb romlást a nagyobb légzési aktivitás eredményezi, ami aktív anyagcserét jelez. A savak, a cukrok és más alkotók gyorsan csökkennek, ami a tápértéket és az ízt negatív irányba befolyásolja, illetve egyéb biokémiai reakciók felgyorsulnak (barnulás). A jó csomagolás gázáteresztő képessége alkalmas arra, hogy a rossz illatok kialakulását és az erjedést megakadályozzák. Fontos feladat a mikrobiológiai romlás megakadályozása is. A feldolgozás során a vágást éles késekkel végzik, csökkentve a sérülést, illetve azonnal eltávolítják a felszínre kerülő tápanyagokat a vágás felületéről. Azokat a növényeket, amelyek több szerves tápanyagot engednek a művelet során, elkülönítve dolgozzák fel (pl. káposzta). Ezek után mosás, szárítás, csomagolás és 0-5 °C-on tárolás következik. Az Egyesült Királyságban minőségi és ellenőrzési iránymutatásokat dolgoztak ki, amelyek segítik a frissen vágott termékek előállítását. (Cantwell and Suslow,2014)

Hazánkban az egyik konyhakész salátakészítő üzem technológiai lépései a következők:

- beszállított nyersanyagok mennyiségi, minőségi átvétele, a nyomon követhetőség biztosításával
- hámozás, vékonyra szeletelés
- jeges vízben többszöri mosás
- centrifugálás
- mérlegelés
- fémszennyeződés eltávolítása mágneses fémdetektorral
- automata csomagológépen csomagolás a termék jellegének megfelelően
- tárolás, kiszállítás a hűtőlánc betartásával (Pátkay, 2007)

A hűtőlánc a termék mikrobiológiai és érzékszervi tulajdonságait is meghatározza.

Különböző termékeket vizsgálva a 6 °C-os hűtés során a minőség megőrzési idő lejártáig nem következett be romlás, míg 12 °C-on igen, 20 °C pedig csak néhány napos tárolást tett lehetővé. A romlás rothadás, vagy erjedés volt. (Csajbókné és mtsai,2013)

Az előállítás során garantálni kell az élelmiszerek biztonságát, melyet az üzem részéről a HACCP és az ISO minősítés biztosít. A termék oldaláról pedig azok a technikák

szükségesek, amelyek a fertőződést vagy a mikrobák szaporodását megakadályozzák úgy, hogy az ne menjen a minőség rovására. Allende és munkatársai összegyűjtötték azokat a technológiákat, amivel az ipar kísérletezik. Ezek azóta is folyamatosan vizsgált és pontosított eljárások. A vágás az első pont, ahol a feldolgozásnál sérülés éri a növényt. Az immerziós eljárás megakadályozza, hogy a zöldség vágásfelületén sok nedv távozzon, illetve a barnulást okozó enzimeket eltávolítja. A vízsugaras vágás hasonló elveken alapul. A mosás során alkalmazott klór-dioxid, ózon, peroxi-ecetsav nem tud 100%-os védelmet adni a mikroorganizmusokkal szemben, így a kombinált eljárások kerültek előtérbe. Jó hatékonyságú a nem ionizáló, mesterséges ultraibolya-C fény, amely DNS károsító. Vegyszeres fertőtlenítéssel, alacsony dózisban, MAP csomagolással kiegészítve nem tapasztaltak érzékszervi minőségromlást a kezelt növényeknél. Az enyhe hőkezelés és az UV-C kombinációja szintén eredményes, bár a sorrend növényenként eltérhet. Jól kiegészíti a fény hatását az ózonos- vagy klóros vizes mosás. Sokat vizsgálják az alacsony dózisu gamma sugárzás jótékony hatását. Ez alapján a 0,20-0,35 kGy besugárzás klóros mosással és MAP csomagolással kombinálva növeli az eltarthatóságot, csökkenti a mikrobaszámot és a termék érzékszervi minőségét nem befolyásolja. A nem fotokémiai eljárásoknál a savas vagy lúgos elektrolizált vizet, az ultrahangos beavatkozás kavitációs buborékainak hatását vizsgálták főleg fűszernövényeknél és magoknál. (Allend et al.,2006)

A frissen vágott zöldségek felhasználásával kapcsolatban, Portugáliában végeztek vizsgálatot. Felmérték az élelmezési üzem dolgozóinak hozzáállását 16 egységben. 123 értékelhető kérdőívet dolgoztak fel. A válaszadók átlagos iskolai végzettsége 6 általános, az állandó szerződéses dolgozók aránya 68,3% volt (szakács, konyhai kiegészítő). A megkérdezettek 90,2%-a használja a termékeket, közülük 58,6% kedveli, mert könnyen elkészíthető, 57,5% mert variálható, 45% mert kényelmes a használata. Azon üzemekben, ahol nem használják, a kétes eredetet, a magas árat, az állásuk fenyegetettségét jelölték meg okokként. Összefüggést találtak a végzettség és az alkalmazás között, miszerint a magasabb iskolai végzettségű fiatal dolgozók szívesebben használnák a frissen vágott termékeket. Érdekes eredmény, hogy a termék előnyeit elismerők 77,2%-a mégis a hagyományosat választja. (Barros and Rocha,2012)

2.10 Költségelemzés

A költségelemzés tág fogalom, mely a konkrét költségszámításon kívül magába foglalja a teljesítményszámítást, a bevételszámítást és az eredményszámítást is. Segítségével összehasonlíthatóvá válnak az egy objektumra vonatkozó terv- és tényértékek, illetve az eltérések magyarázhatók és előrejelzések tehetők. („Folyamatköltség-számítás”,2014)

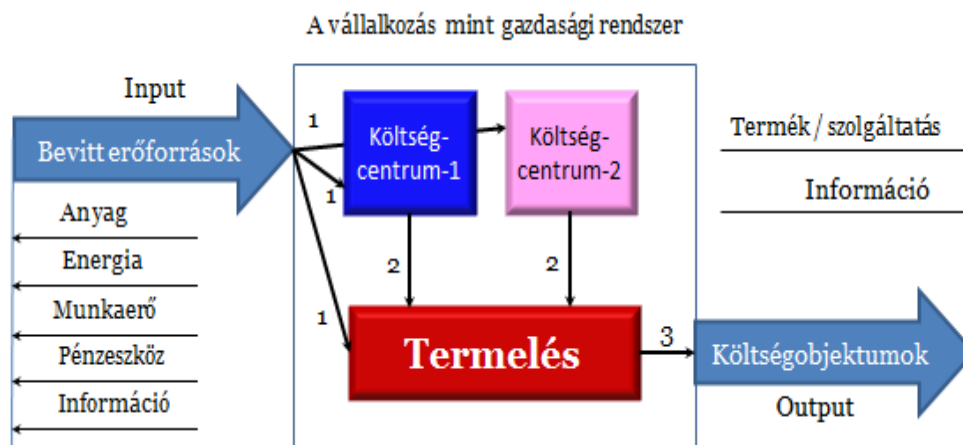
Bármely gazdálkodási területet vizsgáljuk, mindenhol lesznek ráfordítások, költségek, kiadások, veszteség vagy nyereség. A fogalmakat minden esetben meg kell különböztetni, így a költség a termék előállítására, szolgáltatás nyújtására fordított munka pénzben kifejezett értéke, a ráfordítás az azonnali felhasználásra történő pénzköltés, a kiadás később felmerülő vásárlás, míg a veszteség a normán felüli költségeket, a nyereség pedig az árbevétel és az összes költség pozitív különbségét jelenti. A költségeket költségnemek szerint lehet csoportosítani. A költségnemek a költségek elsődleges megjelenési formái. Tartalmuk szerint lehetnek anyagi jellegű, személyi jellegű ráfordítások, anyagjellegű vagy nem anyagjellegű, illetve bérjellegű költségek. A döntések előkészítéséhez szükséges a költségek információtartalmának ismerete. A költségek lehetnek közvetlenek, amelyeknél egyértelműen kimutatható, hogy melyik munka miatt merültek fel és lehetnek általános vagy fix költségek, amelyek a gazdasági rendszer létezéséhez, fenntartásához, működéséhez kellenek. A költségek viselője mindig az adott termék, vagy szolgáltatás. A költségeket a legpontosabban le kell bontani a különböző munkákra. (Kasza,2004) A költségek számítása, elemzése nem csak az utóbbi években vált fontossá. Évtizedeken keresztül a ma már hagyományosnak, standardnak nevezett költségelszámolás volt a vállalati gazdálkodás alapja. A költség-számítás korábban főleg az ipart jellemezte. Az 50-es évek környékén a XX. század első felében az általános költségek aránya 10 % körüli volt, míg a fennmaradó 90 %-ot az anyagok és az alkalmazottak bére tette ki. A későbbiekben az iparban szerkezetváltásra volt szükség és a költségeket nem lehetett a vevőkre hárítani. Az automatizálás térhódításának eredményeképpen a munkások termelés helyett kiegészítő vagy közvetett funkciót láttak csak el. Ennek következtében a direkt költségek (pl. munkabér) csökkentek, viszont indirekt módon a gépek értékcsökkenése következett be. (Ernst and Young,1999) Az adminisztrációt átvették a számítógépek, így egyértelmű, hogy a közvetett költségek aránya emelkedett a közvetlenekkel szemben. Fontossá vált minden területen a fejlesztés és a minőségellenőrzés, IT szolgáltatások. A 10% helyett az

elemzők 50% körülire teszik az általános költségek arányát. (Popesko,2009) A folyamat során kérdésessé vált, hogy a korábbi költségcszámítási eljárások megfelelőek-e az új környezetben a helyes döntések meghozatalához. A tradicionális rendszerek a közvetlen-költség számításnál egy önkényesen vett, durva százalékot használtak és ehhez mérten becsültek minden indirektet. Ez nem jelentett mást, mint pl. a termelt mennyiséggel arányos vetítési alap szerinti szétosztást.

A hagyományos eljárások feltételezték, hogy:

- a termelékenység növekedéséhez közvetlen munkaerő költség csökkenés kell
- a közvetett költség alacsonyabb, mint a közvetlen munkaerőköltség
- hazai piacok, szállítók, versenytársak vannak
- a jobb minőség az emelt árat és nem a piacon maradást eredményezi
- a szolgáltatások kevesebb szerepet kapnak a stratégiai tervezések, döntések során (Ernst and Young,1999)

A tradicionális (kétszintű) költségcszámítás során először az általános költségeket költséghelyekre osztják szét, és egyúttal a közvetlen költségeket is rögzítik. Második lépésben az általános költségeket költségkulcs alapján a költségviselőhöz rendelik. A torzulás itt történik, mert nem biztos, hogy a termékek/szolgáltatások valóban a kulcsok arányában veszik igénybe a szolgáltatásokat, így nem lesz okozathelyes a hozzárendelés. (Laáb,2009) (10. ábra)



10. ábra Hagyományos költségcszámolás

(Forrás: <http://bi-control.hu/bi-control/Megoldasok/UzletiIntelligencia/Koltseggazdalkodas/Koltseggazdalkodas-3.htm>)

A gazdasági változás során a fogyasztói igények differenciálódtak, a termékkínálat bővült, a technológia változott, nőttek a támogató tevékenységek és az értékesítés utáni szolgáltatások köre. (Kesztler,2014) Mit jelentett a változás a döntéshozatalnál? A vállalati beszámolókat két típusba lehetett sorolni. Voltak, amelyek az előirányzatokat, tényadatokat és ezek különbségét mutatták be és voltak a normatív költségelszámolású cégek, ahol a megtermelt áruk és nyújtott szolgáltatások irányadó költségeit és az ettől való eltérést vizsgálták. Mindkét esetben a beszámoló alapját az előre meghatározott költségek jelentették.

A tradicionális módszerek alapján ezen beszámolóknál az alábbi hiányosságok mutatkoztak:

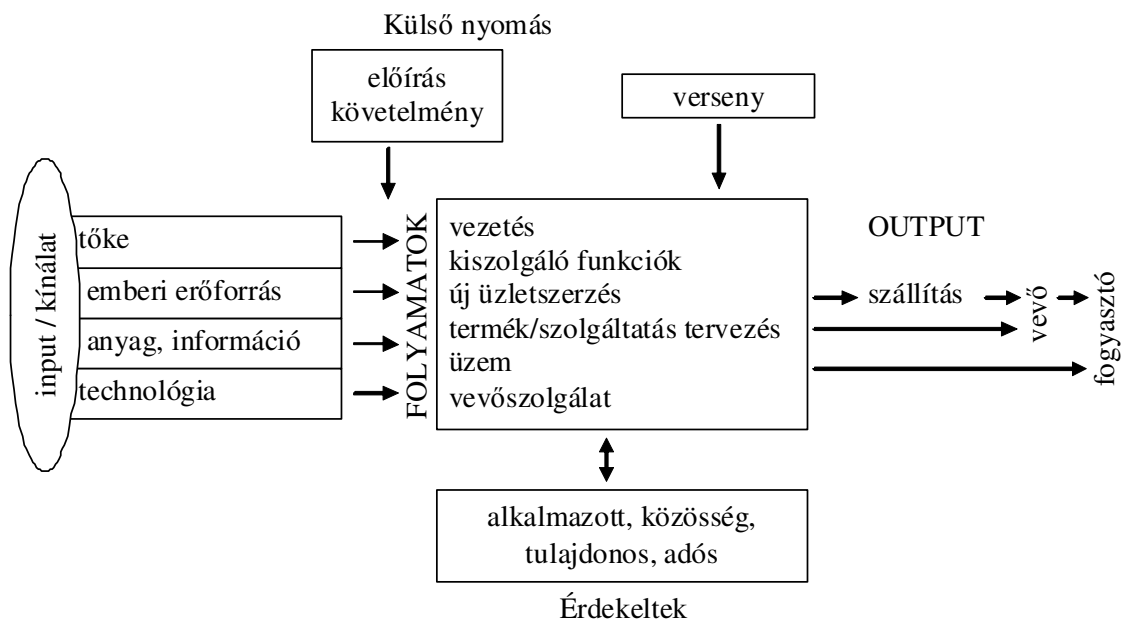
- a költségeket számlákon gyűjtötték a felmerülési helyhez kötve, de nem derült ki az azt kiváltó tevékenység
- az információk a költségek alakulásának dinamikáját nem követték, főleg termékekkel és nem szolgáltatásokkal kapcsolatosak
- a teljesítményinformációk hiányosak

A tradicionális számítás torzulásai alapján hozott döntések hatása a vállalat szempontjából lehet piacot érintő külső, pl. marketing részen mit mennyiért kínáljon, és lehet belső, miszerint mennyibe kerül ténylegesen az objektum (ez lehet termék, szolgáltatás, termékcsoporthoz, szolgáltatáscsoport, vevő, vevőszegmens, elosztási csatorna).

A korábban említett gyáripari szerkezetváltás egy új általános projekt indítását eredményezte a CAM-I nonprofit szervezetnél. Az itt elkészült tanulmány később tevékenységalapú költségelszámolásként (Activity Based Costing, röviden ABC) híresült el. Szülőatyáinak Robin Coopert és Robert Kaplant tekintik. Céljuk nem a gyakorlat megváltoztatása, hanem a meglévő jobbá tétele volt. Az általános költségekkel foglalkozott két bostoni egyetemi kutató is, Jeffrey Miller és Thomas Vollman, az 1985-ben megjelent „A rejtett üzem” című cikkben. Itt a rejtett üzemben végzett munka lényegében a nem értéknövelő munka összessége egy gyárban. Az ABC elemzésnél a legfontosabb az erőforrások, tevékenységek és költségobjektumok közötti oksági összefüggés alapján az általános költségek felosztása. Ez alapján a logikai modell: erőforrás → tevékenységek → objektumok, megvalósítási modell: főkönyvi költség adatok → tevékenység szerinti költség alapok → objektumok. A teljesítményt

mindig mérni kell, úgy, hogy a sikertényezőkhöz igazodjon, és a kapott eredmények összehasonlíthatók legyenek. (Ernst and Young,1999)

Minden terület működését folyamatok alkotják, melyek tevékenységekből épülnek fel és ezekhez erőforrásokat használnak. (Laáb,2009) Megfordítva az erőforrások tevékenységek végzéséhez kellene, amiket a termékek, fogyasztók, elosztási csatornák igényelnek, használnak fel (Wimmer,2000) Ehhez a folyamatmodell nyújthat segítséget, ahol a folyamat alakulására hatnak a külső tényezők, a kimenetet a fogyasztók hasznosítják, a munka értékének becsléséhez elengedhetetlen a vevő véleménye, reakciója. A vevő a vállalattal a folyamatokon keresztül lép kapcsolatba. A folyamatokat egészen a tevékenységekig kell lebontani. Minden tevékenység, altevékenység, folyamat kap valamilyen inputot, amit outputtá alakít és eljuttat a vevőhöz. (Ernst and Young,1999) (11. ábra)

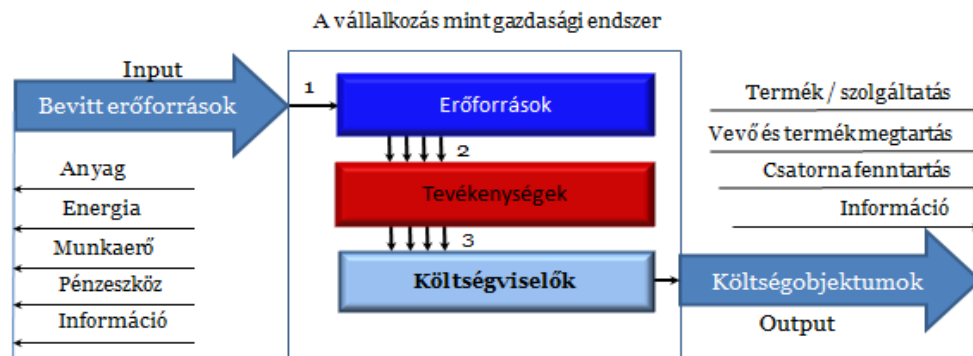


11. ábra Vállalati szintű folyamatmodell

(Forrás: Ernst and Young Kft. (1999) Kézikönyv az ABC költségelemzésről. Co-Nex Kiadó. Budapest)

Cél tehát a tevékenységek, folyamatok erőforrás-szükségletének feltérképezése, majd az általános költségek költségviselőkhöz rendelése az alapján, hogy milyen mennyiségben igényelnek az adott tevékenységből. A feltérképezéshez folyamattérképet készítenek, majd pontosan azonosítják a folyamatokat alkotó tevékenységeket. Itt fontos az idő és a térbeli keret meghatározása. Következő lépés az azonosított tevékenységek erőforrás-

igényeinek meghatározása, ami a keletkezett összes tevékenység költsége. Minden tevékenységnél azonosítani kell a költségokozókat (cost driverek), melyek a tevékenység erőforrás felhasználását meghatározzák. A végső lépés az általános költségek termékhez/szolgáltatáshoz rendelése azok előállításához szükséges tevékenységeken keresztül. (Laáb,2009) (12. ábra)



12. ábra Tevékenység alapú költség számítás

(Forrás: <http://bi-control.hu/bi-control/Megoldasok/UzletiIntelligencia/Koltseggazdalkodas/Koltseggazdalkodas-3.htm>)

A cost driverek a vetítési alapoknak felelnek meg, de nem a költségek termékekre terhelését jelenti, hanem felmerülésük okának nyomon követését, és a tényleges befolyásoló tényezők alapján a költségviselőkhöz rendelését. (Kesztler,2014a)

A termelőipar mellett egyre nagyobb körben próbálják alkalmazni az ABC elemzést. 1990-ben Richard Sapp és munkatársai egy cikkben a pénzügyi intézetek szolgáltatásaira adaptált elemzést mutattak be. Ezen a területen a fix működési költséget a munkaerőre fordított kiadások jelentik, így ezt kell a legpontosabban meghatározni. A nehézséget az okozza, hogy a különböző termékek az azonos erőforrásokat különbözőképpen használják fel. (Kesztler,2014b)

A költséghatékony működésre való törekvés az egészségügyi rendszereket is érinti. Számos országban kerestek alternatív forrásokat a finanszírozáshoz, mert a hagyományos biztosítások már nem elegendőek a növekvő igények által megnövekedett költségek fedezésére. A tradicionális elemzések okozta torzulások itt is gondot okoznak a vezetői döntéshozatalnál. A pontos elemzést bonyolítja a kórházi rendszerek összetettsége, a nagy mennyiségű, nem pénzügyi adatokkal kapcsolatos követelmény. Ezért az elemzést szűkebb területeken alkalmazzák pl. laboratórium, elhatárolt részlegek, mint

radiológia, központi sterilizáló. Ezek támogatják egy-egy részleg vezetőjének döntéseit, de nem használható információk a kórház menedzsment részére. Tanulmányok vizsgálták több országban az ABC alkalmazhatóságát fekvőbeteg illetve járóbeteg ellátásra, ami magában foglal nagy mennyiségű szolgáltatást kis költség egységeként. A vizsgálatot végzők szerint más vezetői technikákkal együtt jó eredmények érhetők el vele. Ugyanakkor az óvatosságra is felhívják a figyelmet, mert a modell felépítése idő- és energiaigényes, az interjúk ismétlése, az újra felmérések akadályokba ütközhetnek és mindezek a munkavállalók rosszallását válthatják ki. (Popesco and Novák,2011)

A folyamatmérés során esetlegesen felmerülő problémák:

Az egyik, hogy milyen részletezettséggel kell leírni a folyamatokat:

- intézményi stratégia - kis részletezettség,
- azonos szakmán belüli osztályok összehasonlítása - közepes részletezettség,
- osztályos működés hatékonyságának javítása - nagy részletezettség.

A tevékenységek felmérésének lehetőségei és problémái:

- kikérdezés - pontatlan lehet,
- információ kórházi adatbázisokból - nem az ABC szempontjai szerint állították össze,
- szakma szabályai szerint elvárható erőforrás ráfordítás - helyi sajátosságokat nem veszi figyelembe,
- közvetlen megfigyelés - a megfigyelő zavarja a megfigyeltet,
- munkaidő tükröz - az üresjáratokat kitöltik munkával.

A betegségcsoportok meghatározásával lehetőségünk nyílik a bevételi oldal meghatározására. Sajnos a HBCS-k nem mindig fedik a betegségcsoportokat, ezért minden betegségcsoportnak külön-külön meg kell határozni a finanszírozását. A tevékenységek nem elég homogének ahhoz, hogy közvetlenül költségeket lehessen rendelni hozzájuk. A tevékenység alapú költségszámítással lehetőség nyílik arra is, hogy a menedzsment értékelje az intézmény beutalóit és kiszűrje a veszteséget generálókat. A tevékenységeket pontosan dokumentálni kell, ami nehéz feladat, mivel az orvosok tevékenységét eddig nem kellett precízen követni. (Mohos,2006)

Az egészségügy területén az élelmezést ritkán vizsgálják külön, pedig a beteg gyógyulásához, állapotának megtartásához elengedhetetlen. 2005-ben egy chilei 927 ágyas kórház élelmezési tevékenységét elemezték, ahol napi 2260 adag ételt készítettek.

A cél a működési költségek minimalizálása, a megtérülés maximalizálása volt a szolgáltatás minőségének veszélyeztetése nélkül. Az elemzéshez interjúkat készítettek, adatokat gyűjtöttek, megfigyelést végeztek. Ennek során a 36 diétát 16 csoportba sorolták, és 24 tevékenységet különítettek el. Az élelmezés folyamatába a beteg napi kétszeri meglátogatása, és az adminisztrációs tevékenység is beletartozott. Az eredmények alapján a legnagyobb költséghányadot az ételkészítés, a tálcák mosogatása és a beteglátogatások jelentették. A nem értékteremtő tevékenységek felszámolása fontos, amit az informatika fejlesztésével meg lehetett valósítani. (Neriz et al.,2014)

3 Célkitűzések

Vizsgálatom célja volt egyrészt tárolási kísérlet során vizsgálni a friss és az előre csomagolt, minimálisan feldolgozott zöldségfélék azon non-nutritív komponenseinek mennyiségi változásait, amelyek befolyásolhatják a termék minőséget a tárolás során, másrészt felmérni a közétkeztetési üzemvezetők attitűdjét a frissen vágott, csomagolt zöldségfélékhez, illetve ezek költségvonzatát a frissen beszerezett zöldségfélékhez képest.

4 Anyagok és módszerek

A három vizsgált terület mintáit és módszereit külön-külön mutatom be.

4.1 Laboratóriumi mérések vizsgálati mintái és módszerei

Vizsgálati mintáim beszerzése a csomagolt, módosított atmoszférás termékek esetében az Eisberg Kft.-től történt, míg az egész, általam előkészített mintákat kiskereskedelemről szereztem be. Valamennyi minta esetében a gyárban történő csomagolást, illetve a kiskereskedőtől való beszerzést követő 24 órán belül megkezdtem a feldolgozást a laboratóriumban.

PhD-munkám laboratóriumi mérései két nagy részre oszthatóak. Az első részben egykomponensű és többkomponensű csomagolt termékek vizsgálatát végeztem. A többkomponensű mixek esetén a legtöbbször a fejes káposzta vagy a jégсалáta volt az egyik komponens. Az aszkorbinsav mérés eredményei alapján, melynek adatait az 5.1 részben mutatom be, a jégсалátát (*Lactuca sativa* L.), a fejes káposztát (*Brassica oleracea* convar. capitata var. alba) és a madársалátát (*Valerianella Locusta*) választottam ki a második vizsgálati fázishoz, melyben részletesebb, több paraméterre kiterjedő vizsgálatot valósítottam meg tárolási kísérlet formájában. Fontos megemlíteni, hogy az előre csomagolt салáta jégсалáta (*Lactuca sativa* convar. capitata provar.jaggeri) volt, míg az általam feldolgozott minták fejes салáta (*Lactuca sativa* L. var. capitata) minták voltak. A különbség oka, hogy míg a feldolgozóüzemek a jégсалátát részesítik előnyben, addig a közétkeztetésben a fejes салáta kerül döntően felhasználásra.

4.1.1 A tárolási kísérlet körülményei

A minták non-nutritív anyagainak mennyiségi változását egyrészt a tárolás ideje, másrészt a tárolás hőmérsékletének függvényében vizsgáltam. Valamennyi zöldségfélét mértem frissen, valamint 3, 6, 9 nap tárolást követően. Valamennyi időponthoz tartozott 6°C, 12°C, 20°C-os tárolási hőmérséklet. Így zöldségfélénként 10 minta adataira támaszkodva tudtam megítélni, hogy milyen tendenciák tapasztalhatóak a tárolás során. A tárolást digitális hőmérsékletszabályozóval ellátott hűtőszekrényekben végeztem. Valamennyi minta esetében 2 gyári csomag (~150-280g), illetve ennek megfelelő

menyiségű, általunk feldolgozott minta került betárolásra. A frissen vágott, csomagolt termékek tárolása végig a gyári csomagolásban történt, mely módosított atmoszférájú. Az általam előkészített mintákat folpackkal fedtem be. Valamennyi minta kiindulási tömegét feljegyeztem az apadási veszteség regisztrálása céljából. A tárolás során a mérési napokon megfigyelést végeztem. Ennek során a fogyasztó szempontjából fontos, minőséget jelző jellemzőket néztem, mint a szín, illat, állag, íz.

4.1.2 *Minta előkészítés*

A kísérlet során a minták apadási veszteségét Scaltech- típusú táramérleggel mértem. Az analitikai mérések során $50 \pm 0,1$ g növényi mintát mértem ki, majd ezt 50 ml desztillált vízzel teflonkéses homogenizátorral 24000 min^{-1} -es sebességgel 3 percig homogenizáltam. A homogenizátumból a további vizsgálatoknak megfelelő extraakciót végeztem. A peroxidáz-aktivitás, és klorofill-tartalom méréseket közvetlenül a homogenizálást követően mértem, míg az aszkorbinsav-tartalmat, és az antioxidáns-kapacitás meghatározására a homogenizátumot -20°C -on Falcon csövekben tároltam a mérésekig.

4.1.3 *Az aszkorbinsav mennyiségének meghatározása*

Az aszkorbinsav mennyiségének meghatározásához a módosított Spanyol-módszert alkalmaztam. (Gilingerné és Varga, 2005)

Vizsgálat elve:

A vizsgálat azon alapszik, hogy az aszkorbinsav, redukáló tulajdonsága révén a Fe(III) iont Fe(II)-vé redukálja, mely az α, α -dipiridil reagenssel vörös színű komplexet képez. Ennek a vörös komplexnek a mennyisége arányos az aszkorbinsav tartalommal.

A vizsgálat menete:

A homogenizátumból pontosan 10 g mennyiséget mértem ki, majd 1 cm^3 ortofoszforsavat (Reanal-Ker) adtam hozzá, mely egyrészt roncsolja a növényi szöveteket, így extrakciós szerepet játszik, másrészt pedig az alacsony pH-érték miatt védi az analitot az oxidációtól. Ezt követően az extraktumot 100 cm^3 -re egészítettem ki, majd Wattman No1-es szűrőpapíron leszűrtem. A filtrátum 10 cm^3 -éhez újabb 1 cm^3 ortofoszforsavat, 2 cm^3 1%-os FeCl_3 és 2 cm^3 1% α, α -dipiridil reagenst (etilalkoholos oldat) adtam, majd az elegyet 100 cm^3 -re egészítettem ki.

4 órás szobahőmérsékleten, sötétben történő inkubálást követően a mintákat L-aszkorbinsavval (Sigma Aldrich) előre elkészített 7 tagú kalibrációs egyenesre mértem, vak oldattal szemben (nem tartalmaz dipiridil reagenst) $\lambda=540\text{nm}$ -en. Minden mintát 5 ismételtsben mértem.

4.1.4 A peroxidáz-enzimaktivitások meghatározása

A vizsgálat elve:

Az alkalmazott módszer elve, hogy a mintában lévő peroxidáz-enzim H_2O_2 szubsztrátum felhasználásával az o-feniléndiamint színes produktummá alakítja. A reakció kezdeti szakaszában a termékképződés sebessége arányos az enzimaktivitással. A reakciótermék mennyiségét 40 másodpercenként történő fotometrálassal határozzuk meg. Egységnyi enzimaktivitásnak az 1 g-nyi tiszta növényi minta által 1 perc alatt előidézett 1×10^{-3} abszorbancia-változást tekintettük. Ebben az esetben a kromogén H-donor az o-feniléndiamin, az előkészítés során a mintát pH 6-os, a mérés alatt pH 4-es pufferoldatban tartottam.

A vizsgálat menete:

A mintákból készített homogenizátumból pontosan 3 g mintát mérünk ki, majd hozzáadunk 9 cm^3 pH6-os acetát puffert. Ezután $2000 \times \text{g-n}$ 10 percig centrifugáljuk. Az így nyert felülúszót óvatosan leválasztottam. Ebből határoztam meg a szolubilis peroxidáz enzimforma aktivitását. A pellethez 9 ml pH6-os puffert adtam, reszuszpendáltam, és ismét centrifugáltam. Az így nyert felülúszót elöntöttem, és a pelletet 9 ml 0,4 M CaCl_2 -ot tartalmazó pH6-os acetát pufferben reszuszpendáltam, majd harmadszor is centrifugáltam.

Az így nyert felülúszót használtam a kötött forma aktivitásának meghatározására.

A méréshez használt reakcióelegy az alábbiakat tartalmazta: $2,7 \text{ cm}^3$ pH4-es acetát puffer, 100 μl minta, 100 μl 1%-os o-fenilén-diamin kromogén reagens.

A reakciót 100 μl 1%-os H_2O_2 -t hozzáadásával inicializáltam.

A mintákat 40 másodpercenként, $\lambda=420 \text{ nm}$ hullámhosszon, 3 percig fotometráltam. (Tijskens et al.,1998) Minden mintát 3 ismételtsben elemeztem.

4.1.5 Az antioxidáns-kapacitás meghatározása

A vizsgálat elve:

A módszer elve, hogy a mintában lévő antioxidáns típusú vegyületek az 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH, cat: D9132, Sigma-Aldrich) gyökkel reagálnak, melytől az az eredeti sötétlila színét elveszti. Minél több antioxidáns típusú vegyület található adott térfogatú mintában, annál erősebb a színvesztés.

A vizsgálat menete:

Pontosan 2 g homogenizátumhoz 10 cm³ 2,5%-os H₂SO₄-es etanolt adtam, majd a mintákat 70 °C-on 20 percig rázatva ronsoltam. Ezt követően a mintákat átszűrtem Watmann No1. szűrőpapíron. 20 cm³-es normállombikba 20 cm³-re egészítettem ki 96%-os etanollal.

Ezt követően 100 µl kivonatot adtam 3,9 cm³ 6*10⁻⁵ M-os DPPH oldathoz (metil alkoholban oldva), az elegyet vortexeltem, majd 20 percig sötétben állni hagytam.

Ezután λ=517 nm-en mértem a színváltozást tiszta metilalkohol vakkal szemben. A mintákkal együtt lemértem az alap, mintát nem tartalmazó oldat abszorbanciáját is az inkubációs idő letelte után.

Minden mérést 5 párhuzamosban végeztem.

Az eredményeket gátlás %-ban adjuk meg az alábbi képletek szerint:

$$I\% = \frac{(A_0 - A)}{A_0} \times 100$$

Ahol

I%= gátlás mértéke %-ban megadva

A₀= a gyökoldat alap abszorbanciája 517 nm-en

A= a gyökoldat abszorbanciája a minta hozzáadását követő 20 perc után

A gátlás százalék azt adja meg, hogy a vizsgált minta, az adott töménységű gyökoldat hány %-át képes semlegesíteni. (Brand-Williams et al.,1995)

4.1.6 A klorofill tartalom meghatározása

A vizsgálat elve:

A módszer azon alapul, hogy a növényi pigmentek tiszta acetonos kivonást követően spektrofotometriásan adott hullámhosszakon mennyiségileg meghatározhatók adott

képlet alapján. A hullámhosszak és a képletben alkalmazott extinkciós koefficiensek oldószerfüggőek, így az előkészítésnél a precizitás elengedhetetlen.

A vizsgálat menete:

A vizsgálatok során 2 g mintát mértem ki, majd az elegyet 10 cm³ vízmentes acetonnal rázattam 10 percig 180 RPM sebességgel

Ezt követően az extraktumot szűrtem Wattman No.1-es szűrőpapíron, és újabb 10 cm³ acetonnal átmosva a rázatáshoz használt üvegeszközt, 20 cm³-re egészítettem ki a szűrletet.

A szöveti fragmentumoktól mentes kivonatot kvarc küvettákba töltöttem, és tiszta aceton vakkal szemben $\lambda=661,6$; $\lambda=644,8$; $\lambda=470$ nm-en fotometráltam, majd az alábbi képlettel számoltam az összes klorofill tartalmat:

$$C_a (\mu\text{g/mg}) = 11,24 \times A_{661,6} - 2,04 \times A_{644,8},$$

$$C_b (\mu\text{g/mg}) = 20,13 \times A_{644,8} - 4,19 \times A_{661,6},$$

$$C_{\text{össz.}} (\mu\text{g/mg}) = C_a + C_b$$

Minden mintát három ismételtsben mértem. (Lichtenthaler and Buschmann, 2001)

4.2 Közétkeztetési vizsgálat mintái és módszerei

A közétkeztetési vizsgálatom során két területre fókuszáltam, egyrészt a zöldségek felhasználási gyakoriságára, másrészt az ételmezési üzem gazdálkodása során felmerülő költségek elemzését végeztem frissen vágott, csomagolt jégسالáta és sárgarépa, valamint a friss fejes saláta és sárgarépa összehasonlításával.

4.2.1 A friss és frissen vágott, csomagolt zöldségfélék felhasználásának gyakorisága a közétkeztetési üzemekben

A közétkeztetésben résztvevő ételmezési üzemek felmérésére 2013-ban került sor az Ételmezésvezetők Országos Szövetsége által rendezett fórumorozaton az ország több városában. A felmérés kérdőívvel történt. A kérdések az ételmezési üzem elhelyezkedésére, az ételmezett korcsoportra, a saláta és más, nyersen fogyasztható zöldségféle kínálási gyakoriságára és az esetlegesen nem használtak miértjére terjedt ki, 13 db, egy vagy több választási lehetőséget magadó zárt kérdés formájában. A kérdőívet az 1. melléklet tartalmazza. A teljes mértékben kitöltött kérdőíveket dolgoztam fel, így 80 db ételmezési üzemet értékeltem ki.

4.2.2 *Költségelemzés a közétkeztetésben*

A friss zöldségek és a frissen vágott, csomagolt zöldségek közül a salátát és a sárgarépat választottam a költségek meghatározásához. Ehhez 3 különböző ételmezési üzemet kerestem fel 2013-ban, ahonnan a 2012-es lezárt gazdasági év különböző költségeit, illetve azok összesítését kaptam meg. A számításhoz meg kellett ismernem az üzem munkafolyamatait és bizonyos berendezéseit is. Az elemzésben egy fővárosi kórház egy vidéki általános iskola és egy vidéki óvoda adatai kerültek feldolgozásra. Mindhárom intézményben az ételmezésvezető, a berendezéseket használó, az azokat jól ismerő dolgozók, illetve a gazdasági vezető volt segítségemre. A zöldségek választását indokolta, hogy mindkettő fogyasztható nyersen önállóan, vagy más saláták alkotójaként, és mindkettőnek van frissen vágott, csomagolt megfelelője.

4.3 Statisztikai elemzések

A kapott laboratóriumi adatok tárolási idő és hőmérséklet függvényében történő statisztikai elemzésére a kéttényezős varianciaelemzést alkalmaztam Bonferroni post-hoc tesztel, 5%-os szignifikanciaszinten ($p=0,05$). Az összefüggés vizsgálatok során a Spearmann-rangkorrelációt alkalmaztam. Elemzéseimet az Statistica 10.0 software (StatSoft Inc., Tulsa, Ok, USA) segítségével végeztem. Az ételmezésvezetők által kitöltött kérdőíveket Microsoft Excel 2010 programmal dolgoztam fel és leíró statisztikát készítettem az eredmények bemutatására.

5 Eredmények

5.1 Az előzetes vizsgálat eredményei

Az első lépcsőben, amikor a növények kiválasztása történt meg, aszkorbinsav-tartalmat és peroxidáz-enzimaktivitást mértem frissen vágott, csomagolt termékeknél. (VIII. táblázat) A mérési eredmények alapján választottam ki a további vizsgálathoz a zöldségfélét.

VIII. táblázat Vizsgálatban szereplő zöldségfélék és komponenseik, peroxidázenzim-aktivitásuk és aszkorbinsav-tartalmuk

Megnevezés	Összetevők	POD [U/g]	Aszkorbinsav tartalom [mg/100g]
Ruccola	rukkola saláta	3447,1±128,3	12,5±5,7
Madársaláta	madársaláta	346,1±25,6	38,4±4,6
Vitamix	fejes káposzta, vörös káposzta, sárgarépa	14438,9±193,2	22,1±1,3
Endívia	endívia saláta	335,2±68,7	5,6±4,2
Spenót	spenót	698,0±40,2	29,2±4,8
Szeletelt jégsaláta	jégsaláta	21,1±3,4	5,1±0,5
Brasiliana mix	endívia, csemegekukorica, fejes káposzta, radicchio,	2067,1±23,5	15,2±1,0
De Lux mix	endívia saláta, jégsaláta, radicchio	97,8±2,4	4,8±2,3
Eisberg. friss fejes káposzta	fejes káposzta	17239,6±2001,8	29,1±2,6
Sárgarépa	sárgarépa	43,5±5,3	8,86±2,9
Bolero mix	endívia saláta, frisée saláta, cékla	326,2±27,2	4,28±3,04

A minták kiválasztásakor egykomponensűt és több komponensűt is választottam. A több komponensűeknél a fő alkotó jégsaláta vagy káposzta volt. A friss mintákban a peroxidáz-enzim aktivitás értékei tág határok között mozogtak, több nagyságrenddel eltértek egymástól, a legalacsonyabbat a jégsalátában (21,1±3,4 U/g), a legmagasabbat a fehérekáposztában (17239,6±2001,8 U/g) mértem. Aszkorbinsav tekintetében ekkora

különbségek nem adódtak az értékek alapján, a legalacsonyabb mért érték a jégсалátában ($5,1 \pm 0,5$ mg/100g), a legmagasabb a madársalátában ($38,4 \pm 4,6$ mg/100g) volt. A keverékek a fő komponens értékeit tükrözték.

5.2 A laboratóriumi vizsgálatok eredményei

5.2.1 Az apadási veszteség mérési eredményei

Mindegyik kiválasztott növénynél, mind a folpackos, általunk szeletelt és csomagolt, mind az üzemtől beszerezett frissen vágott MAP csomagolásban lévőknél, figyelemmel kísértem az apadást. (IX. táblázat)

IX. táblázat A vizsgált zöldségfélék apadási vesztesége

		3. nap		6. nap		9. nap	
		Folpack	MAP	Folpack	MAP	Folpack	MAP
		csökkenés az eredeti mennyiség %-ban					
Saláta	6 °C	40	6	64	6	82	7
	12 °C	53	9	72	13	86	48
	20 °C	78	52	94	83	96	91
Káposzta	6 °C	51	3	76	35	89	3
	12 °C	61	4	85	6	88	11
	20 °C	84	5	90	20	91	22
Madársaláta	6 °C	33	3	47	7	61	6
	12 °C	39	7	51	11	64	20
	20 °C	59	23	82	27	92	51

A IX. táblázat adatai jól mutatják, hogy a folpackos csomagolásnál jóval nagyobb az apadásból eredő veszteség, mint a módosított atmoszférás csomagolásúak esetében. A fajok között is különbség figyelhető meg. A legkisebb apadási vesztesége a folpackos csomagolásúak közül a 3. napon a madársalátának volt 6 °C-on tárolva, amit a saláta, majd a káposzta követett. Ez a sorrend a tárolási idő végéig megmaradt. Magasabb hőmérsékleten nagyobb volt az apadás. A MAP csomagolás kedvezett az apadási veszteség csökkentésének, viszont 20 °C-os tárolási hőmérsékleten minden zöldségnél jelentős apadási veszteséget mértem.

5.2.2 Saláta

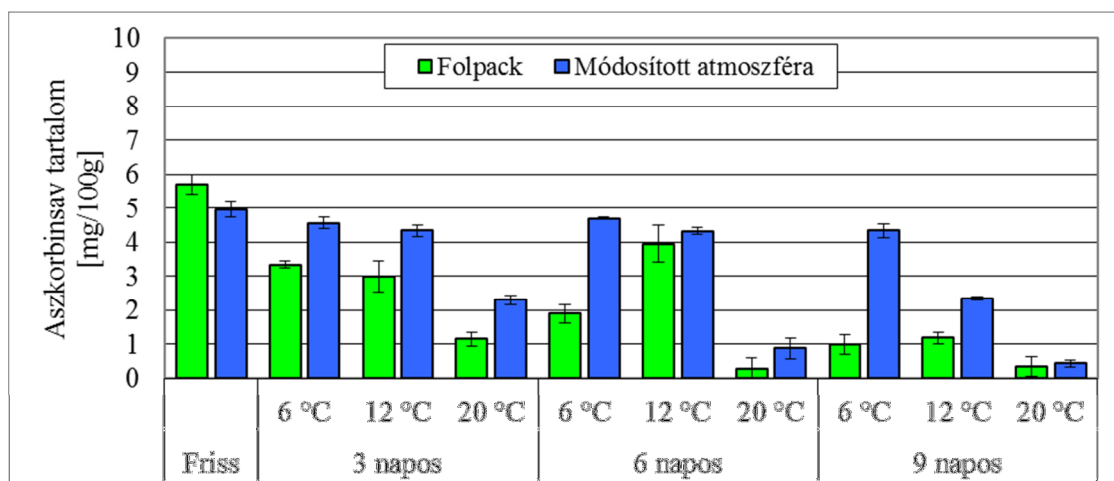
5.2.2.1 Minőségi megfigyelés

Tárolás során végzett megfigyeléseim alapján a fejes saláta egészségesnek, megfelelően fejlettnek, fajtára jellemző színűnek, illatúnak bizonyult. A friss minta levelei kemények, roppanósak voltak. A 6 °C-on tárolt minta levélszéleinek barnulása már a 3. napon megjelent, a 6. npra fokozódott és ekkorra megkezdődött a fonnyadás is. A 9. npra kinézete és szaga miatt fogyasztásra alkalmatlannak látszott. Magasabb hőmérsékleten a folyamat felgyorsult, már a 3. napon enyhe mellékíze volt, a 6.npra megindult a rothadás. A 12 °C köztes állapotokat mutatott.

A jégسالáta friss mintája hibátlan, fajtára jellemző illatú, színű, jó ízű volt, a levelek kemények, roppanósak voltak, nem látszódott levélszéli barnulás. A 6 °C-on tárolt minta a tárolási idő végéig csak annyiban változott, hogy megjelent a levélszéleken a barnulás és íze enyhén állott lett. A 12 °C-os minta már a 3. napon erőteljesen vizes, enyhén savanykás ízű, kellemetlen illatú volt, ami idővel fokozódott. A 20 °C-on tárolt minta már a 3. napon keserű ízű, kellemetlen édeskés szagú volt.

5.2.2.2 Aszkorbinsav

A fejes saláta kissé magasabb értéke gyorsabban csökkent, mint az ipar által feldolgozott jégسالátaé. (13. ábra) A 20 °C-on tárolt minták esetén drasztikus csökkenés már a 3. napon megfigyelhető.

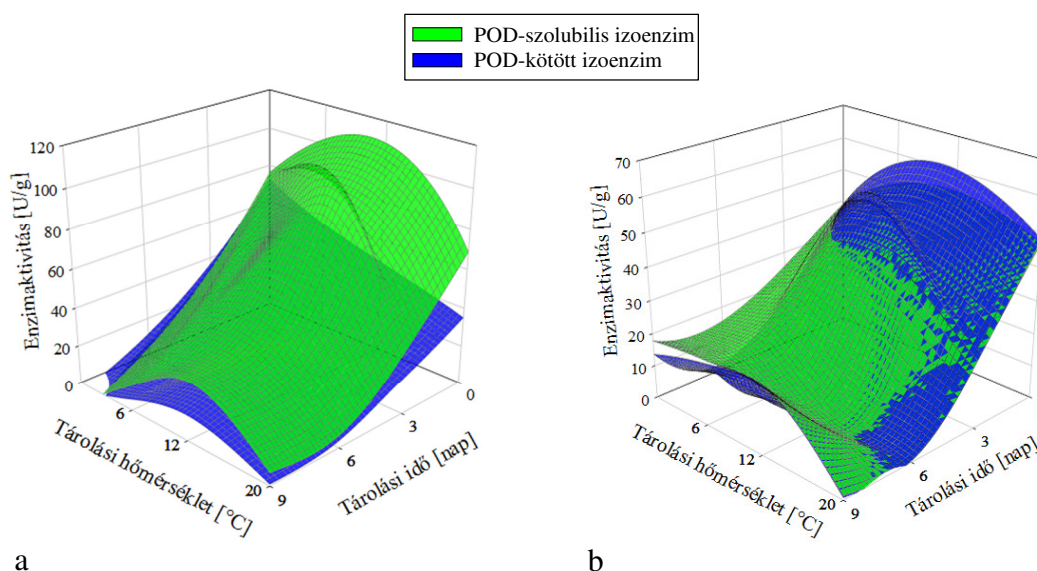


13. ábra A folpack csomagolású fejes saláta és a MAP csomagolású jégسالáta aszkorbinsav-tartalom változása a tárolási napok és a hőmérsékletek függvényében (n=5, átlag, szórás)

5.2.2.3 Peroxidáz-enzimaktivitás

A fejessaláta és a jégсалáta peroxidáz izoenzim formáinak alakulását a 14. ábra mutatja. Jól látszik, hogy a tárolási kísérlet kezdetekor mind az oldott (fejes saláta 76 U/g, jégсалáta 38,9 U/g), mind a kötött enzimforma (fejes saláta 72,5 U/g, jégсалáta 38,9 U/g) a két növénynél közel azonos értéket mutatott. A szolubilis POD enzimaktivitás 6 °C-on az idő előrehaladtával megnövekedett a kötött formához képest. A tárolás során mindkét enzimforma fokozatosan csökkent. A 12 °C-os mintánál a 3. napon a szolubilis formánál kiugrás volt tapasztalható (93,2 U/g).

A jégсалáta esetében a kezdeti mért érték mintegy fele a fejes salátáénak. A 3. napig mind a szolubilis, mind a kötött azonos mértékű, közel azonos értékű aktivitásváltozást mutatott. Majd az idő előrehaladtával és a hőmérséklet növelésével ugyan mindkettő csökkent, de változó mértékben.

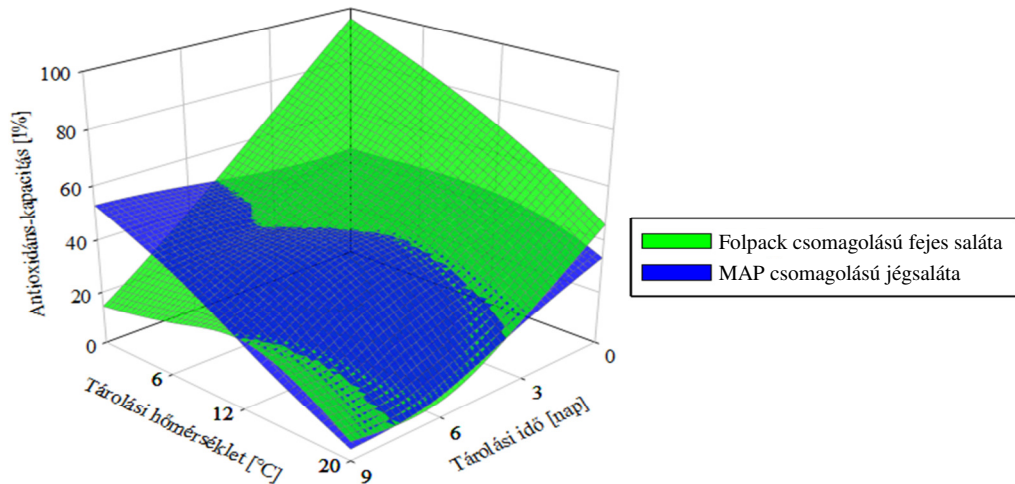


14. ábra Folpack csomagolású fejes saláta (a) és MAP csomagolású jégсалáta (b) kötött és szolubilis peroxidáz enzimformáinak alakulása az idő és a hőmérséklet függvényében (n=3)

5.2.2.4 Antioxidáns-kapacitás

A friss minták esetében a fejes saláta mintegy kétszer akkora gátlást mutatott a gyökoldattal szemben (96,2 I%), mint a jégсалáta (41,5 I%). Mindkét esetben az idő és a hőmérséklet jelentősen csökkentette az antioxidáns-kapacitást. (15. ábra) A folpack csomagolásban lévő fejes saláta esetében már a 3. napra 6 °C-on jelentős volt a csökkenés (58,3 I%), ami a 9. napra tovább csökkent, 20 I%-ra. A MAP csomagolású jégсалátánál

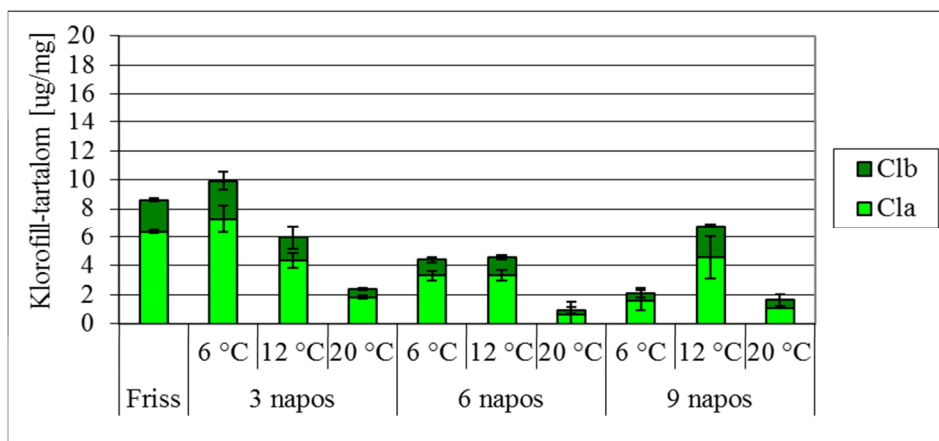
20 °C-on a 3. napon felére csökkent az antioxidáns-kapacitás (21,5 I%), ami az idővel tovább csökkent. Ugyanakkor 6 °C-on a 9. napon 40,6 I% volt a mért érték.



15. ábra A folpack csomagolású fejes saláta és a MAP csomagolású jégsaláta antioxidáns-kapacitás változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=5)

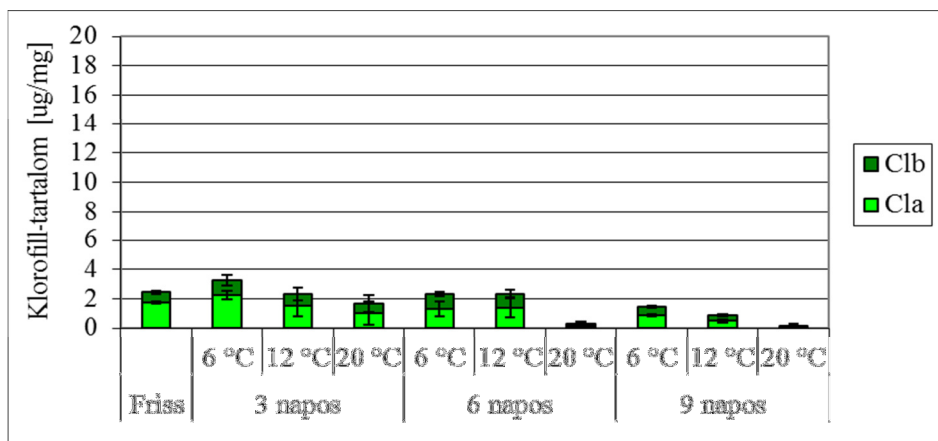
5.2.2.5 Klorofill

A zöld színanyagok esetében a klorofill-a végig magasabb értéket mutatott a fejes salátánál és a jégsalátánál is. A fejes saláta friss mintájában magasabb összes klorofill tartalmat mértem a jégsalátához viszonyítva. Ez a különbség az egész tárolási kísérlet ideje alatt megmaradt. (16. ábra, 17. ábra)



16. ábra A folpack csomagolású fejes saláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=3, átlag, szórás)

Mindkét esetben a 3. napra az értékek kismértékben megemelkedtek 6 °C-on való tárolásnál, majd folyamatosan csökkentek. Ugyanez 20 °C-on nem mondható el, ott már a 3. napon jóval alacsonyabb értékeket mértem.



17. ábra A MAP csomagolású jégsaláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=3, átlag, szórás)

5.2.3 Fejes káposzta

5.2.3.1 Megfigyelés

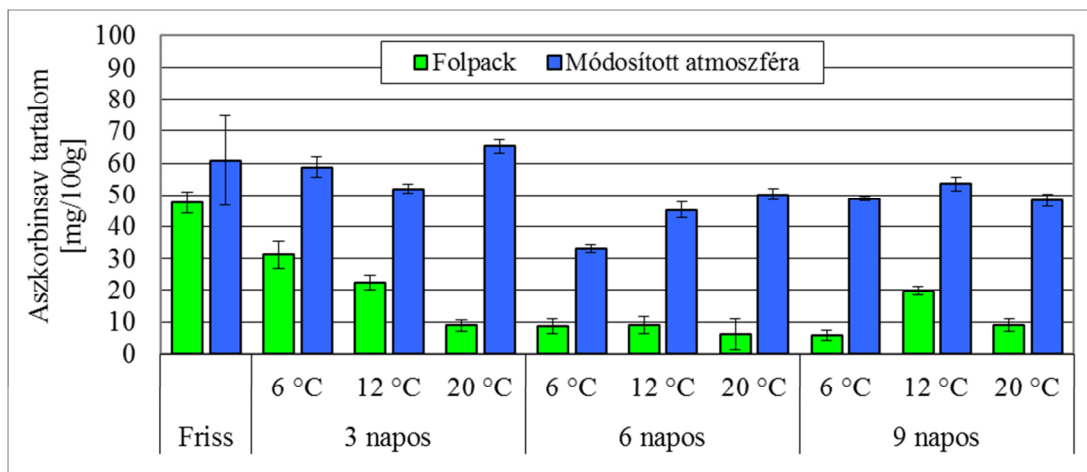
A kiskereskedelemről beszerzett fejes káposzta betároláskor fajtára jellemző színű, ízű, friss illatú, roppanós, kemény levelű, elszíneződéstől, betegségtől mentes volt. 6 °C-on a minta a második méréskor még jó illatú, ízű, elszíneződéstől mentes volt. A 6. napra a frissesség már nem érződött, néhány helyen sárgásbarna elszíneződés látszott. Tömegéből szemmel láthatóan vesztett. A 9. napra rendellenes ízt, idegen szagot nem tapasztaltunk, felső rétege száraz volt. A 20 °C-on tárolt minta tömegvesztése a 3. napra szemmel is jól látható volt, több helyen sárgásbarna elszíneződés kezdődött, állott íze, illata lett. Az elszíneződés a további tárolás során fokozódott, fekete területek jelentek meg, fogyasztásra alkalmatlannak látszott. A 12 °C-os minta köztes állapotot mutatott.

A frissen vágott, csomagolt káposzta friss mintája fajtára jellemző ízű, illatú, állagú volt. A 6 °C-on tárolt minták ezt a tulajdonságukat még a 6. napon is őrizték, bár felületük nedves volt. A 9. napra enyhe, savanykás illat jelent meg, de még fogyaszthatónak tűnt. A 12 °C-on tárolt minta már a 3. napon öregkáposzta szagú, állott ízű volt, a tárolási kísérlet végére összeesett, romlott kinézete és erősen savanyú szaga miatt

fogyasztásra nem volt alkalmas. 20 °C-on már a 3. napon romlott szagú, kinézetű volt, erőteljes savanyú szagot árasztott. Ez tovább fokozódott az tárolás során.

5.2.3.2 Aszkorbinsav

Az aszkorbinsav tartalom már a friss minták esetében is kismértékű különbséget mutatott, mely a tárolás során jelentősen megnőtt. (18. ábra)



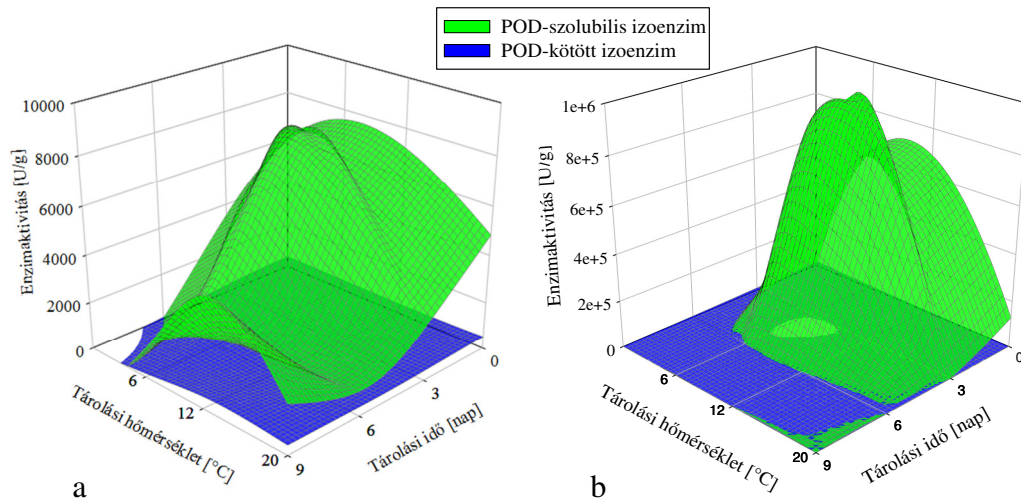
18. ábra A fejes káposzta aszkorbinsav tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=5, átlag, szórás)

Minden mérési időpontban mindhárom hőmérsékleten a MAP csomagolású termékben volt magasabb a mért érték. A 20 °C-on mért nagy különbségre szakirodalmi magyarázatot nem találtam.

5.2.3.3 Peroxidáz-enzimaktivitás

Mindkét csomagolású termék esetén látszik (19. ábra), hogy az oldott formájú izoenzim sokkal magasabb értékeket mutat, mint a kötött formájú, kivéve a MAP csomagolású friss mintáját, ahol az oldott izoforma 748,3 U/g és a kötött izoforma 21418,7 U/g. A folpack csomagolású friss mintában a szolubilis forma 5875 U/g, a kötött forma 475,5 U/g. A MAP csomagolásúnál a 3. naptól szintén az oldott izoforma mutatott magasabb aktivitást, ugyan úgy, mint a folpack csomagolásúnál. Ez a tárolás során nem változik, csak a különbség csökken. A folpackba csomagolt fejes káposzta kezdeti magas szolubilis peroxidáz izoenzim aktivitás 6 °C-on a 3. npra tovább nőtt (7143,7 U/g), majd folyamatosan csökkent a tárolási kísérlet végéig (1184,8 U/g). A módosított légterösszetételű csomagolásban lévő káposzta szolubilis típusú enzimje a 3. napon

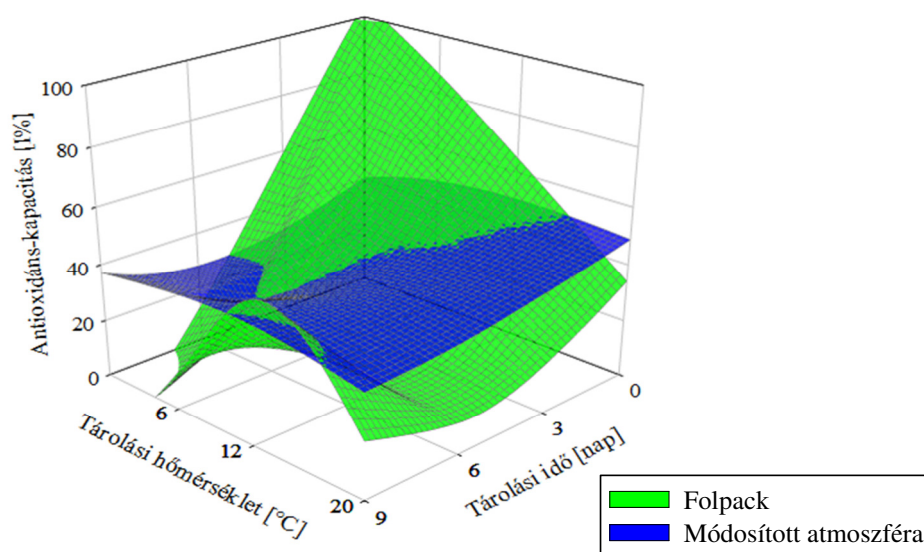
6 °C-on (811846,2 U/g) és 12 °C-on (784787 U/g) kiugróan magas értéket mutatott, szemben a több nagyságrenddel kisebb kötött formával (6 °C-on 242,8 U/g).



19. ábra Folpackban tárolt (a) és a MAP csomagolású (b) fejeskáposzta kötött és szolubilis peroxidáz enzim formáinak alakulása az idő és a hőmérséklet függvényében (n=3)

5.2.3.4 Antioxidáns-tartalom

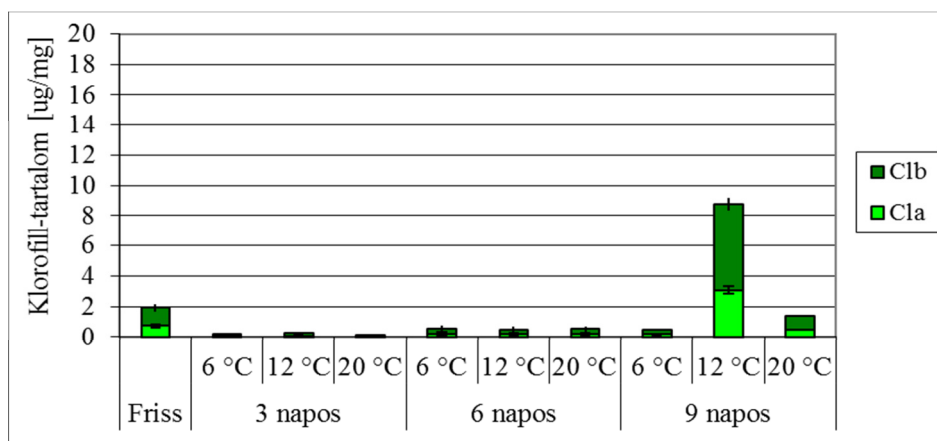
A folpack csomagolású friss minta kezdeti kiugróan magas antioxidáns-kapacitása (105 I%) a hőmérséklet növekedésével és a tárolási napok számával folyamatosan csökkent. (20. ábra) A 3. napon 6 °C-on 50,9 I%-ot, ugyan ezen a hőmérsékleten 9 °C-on 12,7 I%-ot mértem. A MAP csomagolásban lévő zöldség alacsonyabb kezdeti értékét lényegében minden hőmérsékleten a tárolás során kismérvű csökkenéssel megtartotta.



20. ábra A fejes káposzta antioxidáns-kapacitás változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=5)

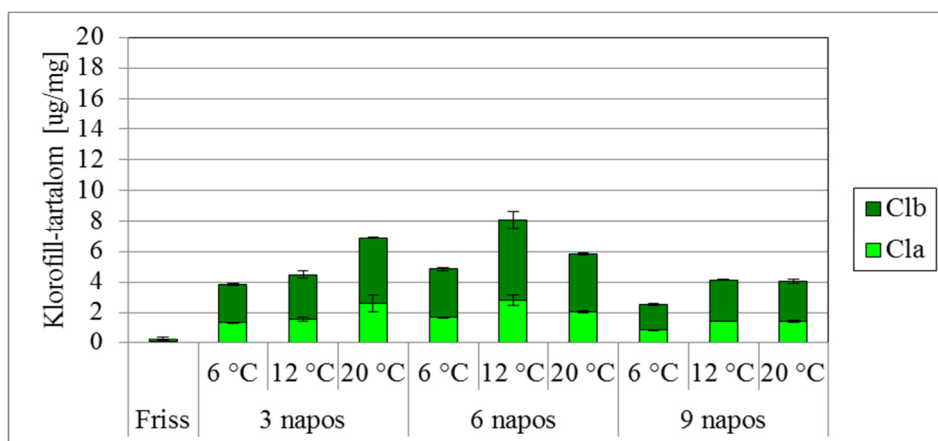
5.2.3.5 Klorofill

A káposzta esetében a folpackos csomagolású már a vizsgálat elején nagyon alacsony értéket mutatott, ami később sem változott. (21. ábra) A 9 napon 12 °C-on mért kiugró érték vélhetően mérési hiba, a tendenciát nézve.



21. ábra A folpack csomagolású fejes káposzta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=3, átlag, szórás)

A MAP csomagolású terméknel a kezdeti alacsony érték után nőtt a klorofill mért értéke, főleg a klorofill-b-t nézve, majd a 9. napon csökkent. (22. ábra)



22. ábra A MAP csomagolású fejes káposzta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=3, átlag, szórás)

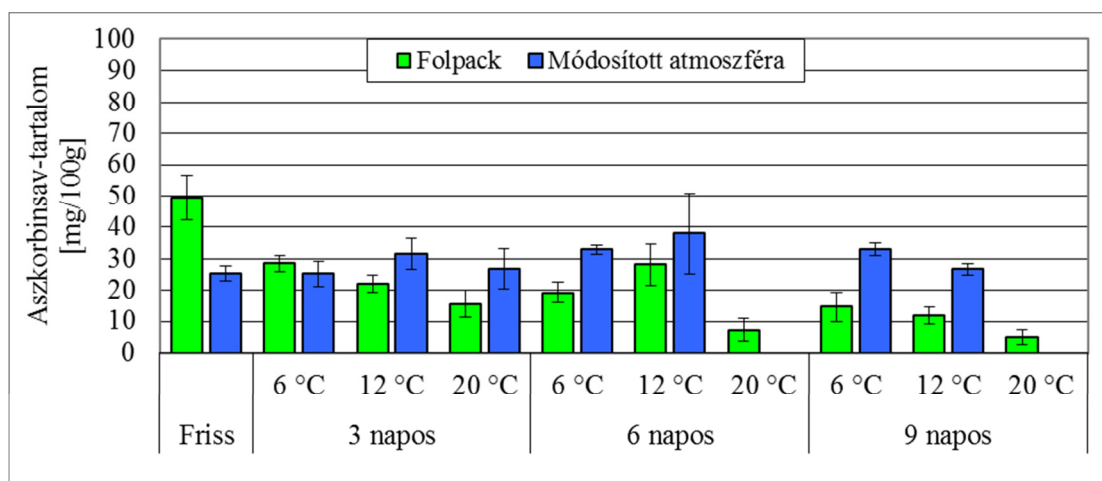
5.2.4 Madársaláta

5.2.4.1 Megfigyelés

A madársaláta friss mintája jellemző állományú, élénkzöld színű volt, levelei frissek, elszíneződéstől, idegen nedvességtől mentesek voltak. A 3. napon 6 °C-on levelei enyhén fonnyadtnak látszottak, íze, illata veszített frissességéből. A 9. napon a levelek összeestek, szaga állott, enyhén kellemetlen volt, a csomagolás alján lévő levelek nyálkásodtak. Főleg a sárgás elszíneződés volt látványos változás. 20 °C-on a kellemetlen szag, állott, keserű íz, sárgás elszíneződés a 3. napon megjelent. A nyálkásodás a 6. napon megkezdődött, fogyasztásra nem volt alkalmas. A frissen vágott, csomagolt kinézete friss, állománya és színe a madársalátára jellemző, friss illatú és jó ízű volt a friss mintánál. A 6 °C-os minta a 3. napon jó kinézetű, enyhén kellemetlen szagú volt, a 9. napon rothadt levelek jelentek meg, mocsárszagot árasztott. 20 °C-on a 6. mérési napon folyósra rothadt. 12 °C-on a zacskó alján jelentek meg rothadt levelek, míg felülről a minta frissnek látszott, illata kellemetlen volt. A színében nem tapasztaltunk a kiskereskedelmi mintához hasonló változást.

5.2.4.2 Aszkorbinsav

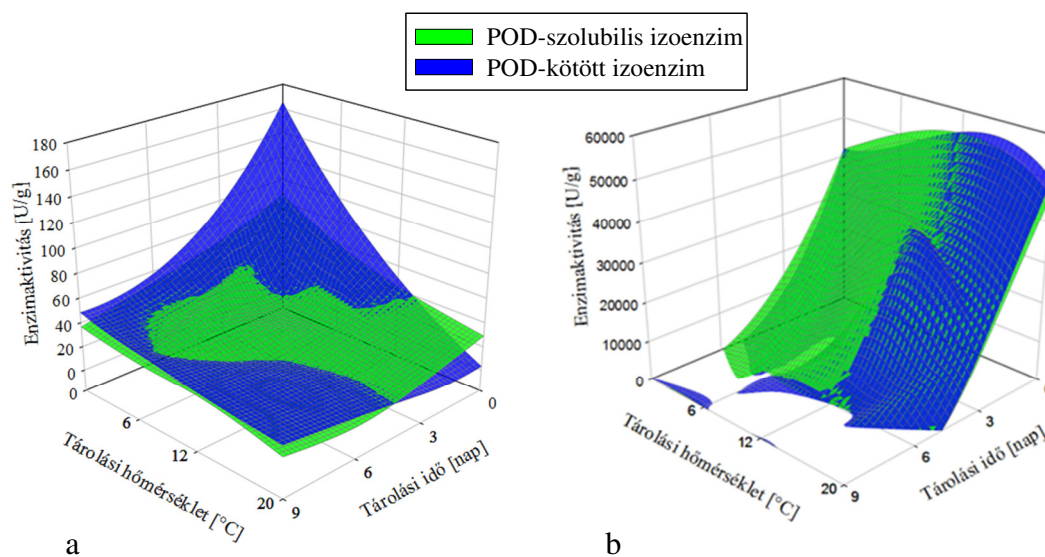
Mint az előzetes mérés során (VIII. táblázat), a madársalátának magas aszkorbinsav tartalmat mértem, mely a folpackos csomagolásban folyamatosan csökkent, míg a MAP-nál alacsonyabb kiinduló érték után csak kis mértékben változott. A 12 °C-on tárolt minták 6. napi mérésénél kiugrás volt tapasztalható. (23. ábra)



23. ábra A madársaláta aszkorbinsav tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=5, átlag, szórás)

5.2.4.3 Peroxidáz-enzimaktivitás

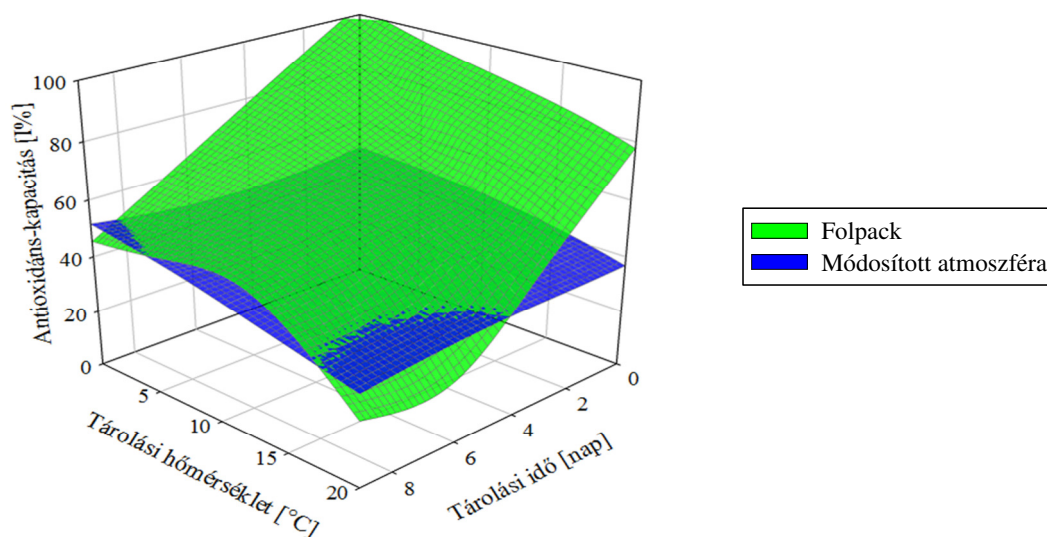
A mért adatok alapján a madársaláta esetében a kötött forma aktivitása magasabb volt, mint a szolubilis. A tárolási hőmérséklet növekedése és a tárolási idő hossza mindkettőben csökkenést idézett elő, a kötött formánál nagyobb mértékben. (24. ábra) A folpack csomagolású friss mintájában a kötött enzimforma 165,5 U/g, a szolubilis 87 U/g aktivitást mutatott. A frissen vágott, módosított légterű csomagolásban lévő saláta nagyságrendekkel magasabb induló enzimaktivitással bírt. A kötött (41874,7 U/g) és szolubilis forma (41819 U/g) közel azonos mennyiségben volt jelen. A tárolás 6. és 9. napján a MAP csomagolásban mindkét enzimformából minimális értékeket mértem, mennyiségük több nagyságrenddel csökkent (9. napon 6 °C-on a kötött izoforma aktivitása 96,9 U/g, a szolubilisé 58,9 U/g). A folpack csomagolásúnál, ugyanezeket a tárolási paramétereket figyelembe véve, a kötött peroxidáz-enzim aktivitása 38,1 U/g, a szolubilisé 29,8 U/g volt.



24. ábra Folpackban tárolt (a) és MAP csomagolású (b) madársaláta kötött és szolubilis peroxidáz enzim formáinak alakulása az idő és a hőmérséklet függvényében (n=3)

5.2.4.4 Antioxidáns-kapacitás

A folpack csomagolású madársaláta első mérésakor jóval magasabb antioxidáns-kapacitást mutatott (103,5 I%), mint a MAP csomagolású (50 I%). (25. ábra)

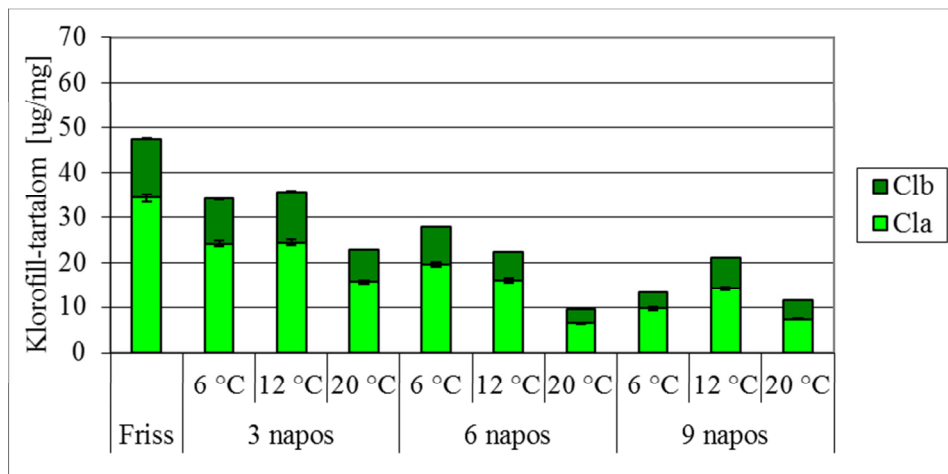


25. ábra A madársaláta antioxidáns-kapacitás változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=5)

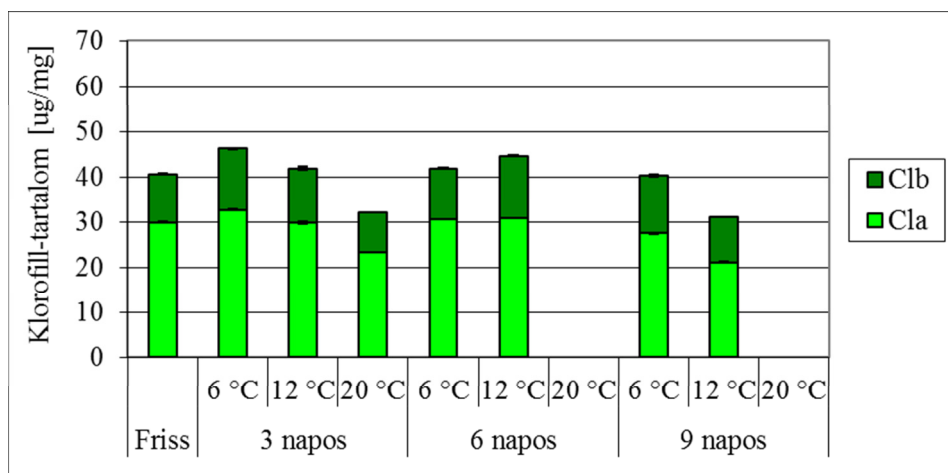
Azonban a módosított légterűnél az idő előrehaladtával és a hőmérséklet növekedésével is lassabb, egyenletesebb csökkenés volt tapasztalható, szemben a folpack csomagolásúval. A 9. napon 6 °C-on a folpack csomagolású madársaláta 49,5 I%-os, míg a MAP csomagolású 47 I%-os antioxidáns-kapacitást mutatott.

5.2.4.5 Klorofill

A zöld színanyag tekintetében a klorofill-a mennyisége mindkét esetben a tárolási kísérlet idején végig magasabb volt, mint a klorofill-b. (26. ábra, 27. ábra) A MAP csomagolásnál a 6 °C-on tárolt minták klorofill tartalma szinte alig változott a 9 nap alatt.



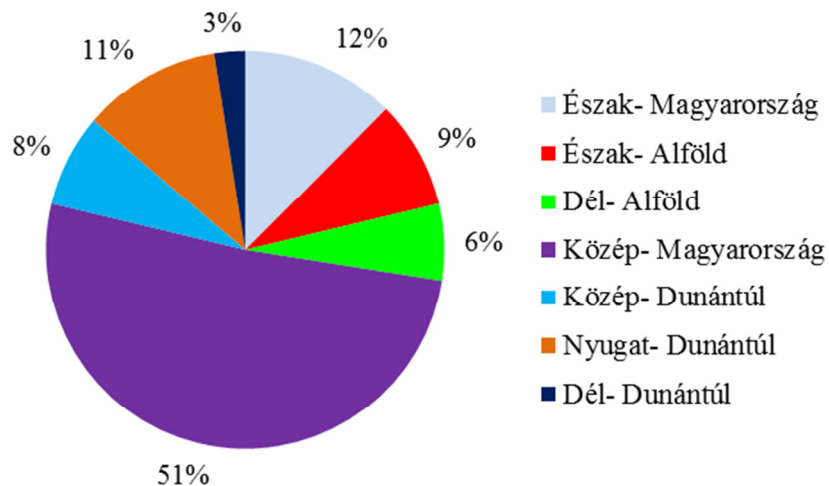
26. ábra A folpack csomagolású madársaláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=3, átlag, szórás)



27. ábra A MAP csomagolású madársaláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében (n=3, átlag, szórás)

5.3 Élelmezési üzemek vizsgálatának eredményei

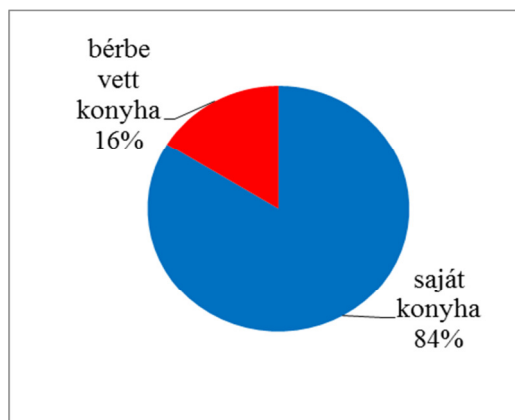
A vizsgálatomban részt vett 80 élelmezési üzem országon belüli elhelyezkedését a 28. ábra mutatja. Közép-Magyarországot tekintve a válaszadók fele fővárosi, kis része (6 db) községi, a többi városi (14 db) volt. A többi esetben, 2 kivételtől eltekintve, az intézmények városban találhatók.



28. ábra Intézmények elhelyezkedése
(n=80)

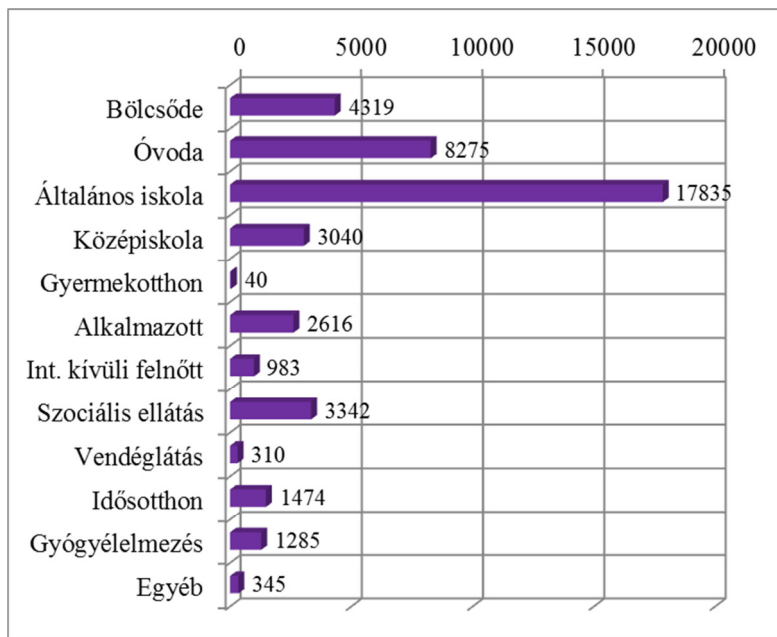
A fenntartó szerint az intézmények legnagyobb részt (62 db) az önkormányzatokhoz tartoztak, de volt állami (5 db), egyházi (5 db) és vállalkozás (8 db) által fenntartott is.

A 29. ábra jól szemlélteti, hogy az üzemek több, mint 80%-a az intézmények saját konyhájaként működött.



29. ábra Az élelmezési üzemek működési forma szerint
(n=80)

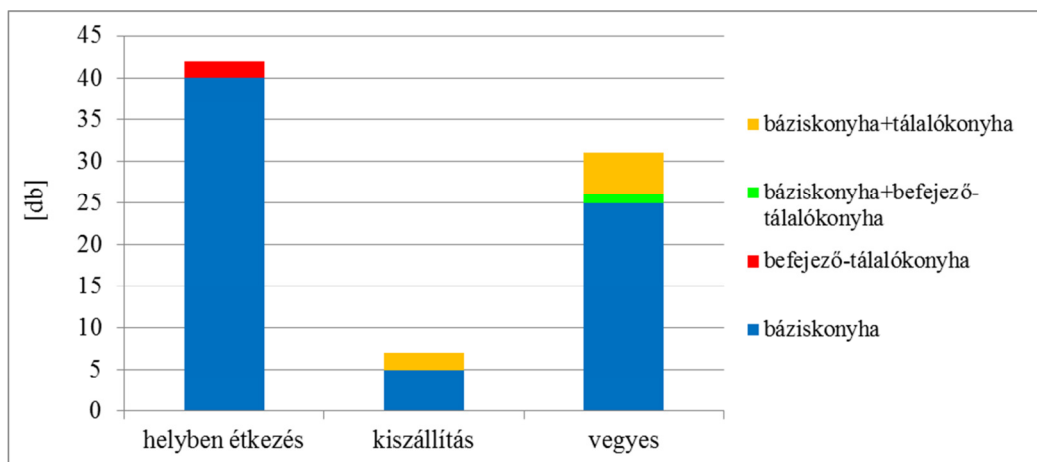
Amennyiben az üzemek által ellátottakat és a naponta átlagosan készített adagszámokat nézzük, a 43864 adagot főként a gyermek és diákélelmezés teszi ki. (30. ábra)



30. ábra Napi átlag-adagszámok fogyasztók szerint

Az étlapformák megfelelnek az ellátotti csoportnak. A'la carte étkeztetést a kitöltők közül senki nem végez. Párhuzamosan kötött menü kiszolgálását a legalább középiskolásokat is étkeztetők jelölték. Ahol ettől fiatalabb korosztály illetve velük foglalkozó alkalmazottak voltak, ott kötött étlapot alkalmaznak.

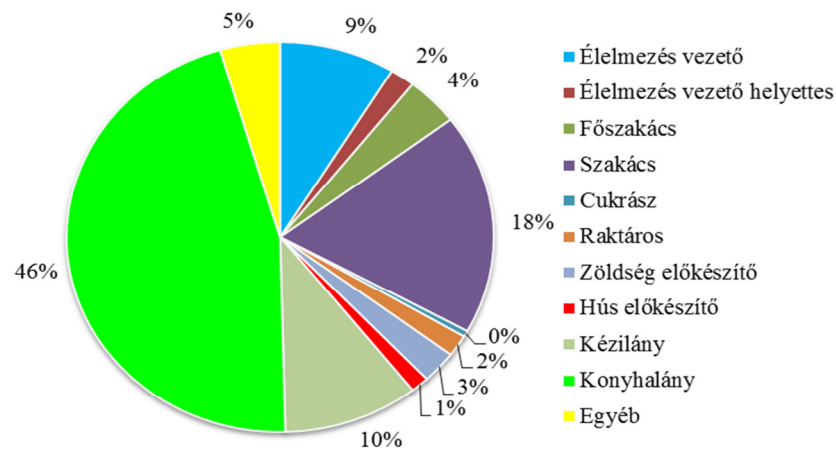
A bázis vagy központi konyhaüzemként működő egységek helyben étkeztetnek vagy kiszállítanak, illetve vannak olyanok, melyek mindkét formába vállalják az étkeztetést. (31. ábra)



31. ábra Az élelmezési rendszerek az étkeztetés helyszínei szerint (n=80)

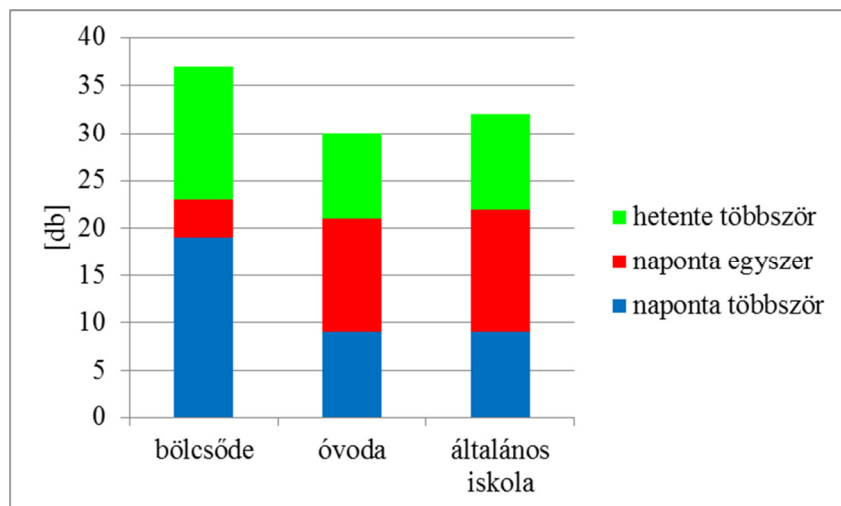
Az ételmezési üzemben kialakított munkakörök (32. ábra) alapján elmondható, hogy az üzemek 1012 alkalmazottjának közel 70%-a nem szakképzett dolgozó. A fennmaradó részük felsőfokú, vagy középfokú végzettséggel rendelkezik.

A zöldség előkészítést, amennyiben nincs külön dolgozó erre a feladatra, a kézilányok, vagy konyhalányok végzik. Egy esetben válaszolták, hogy nem kell előkészíteni a zöldségeket, mert tisztított alapanyagokat használnak fel az ételkészítéshez.



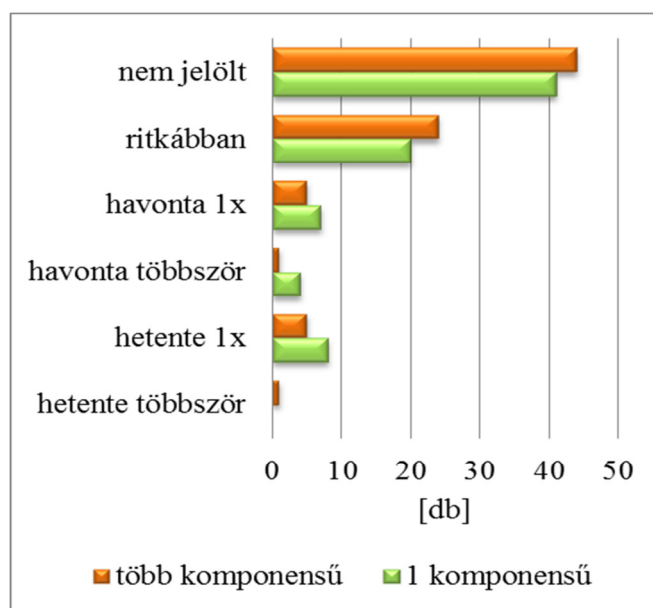
32. ábra Az üzemek dolgozóinak megoszlása munkakörök alapján (n=1012)

Az ellátotti csoportok közül a gyermekeket kiválasztva és a nyers zöldségfélét összeségében tekintve a felhasználási gyakoriságot a 33. ábra szemlélteti. Minden intézményben a leggyakrabban a szeletelt zöldségeket (paradicsom, paprika, uborka, stb.) adták a fogyasztóknak.



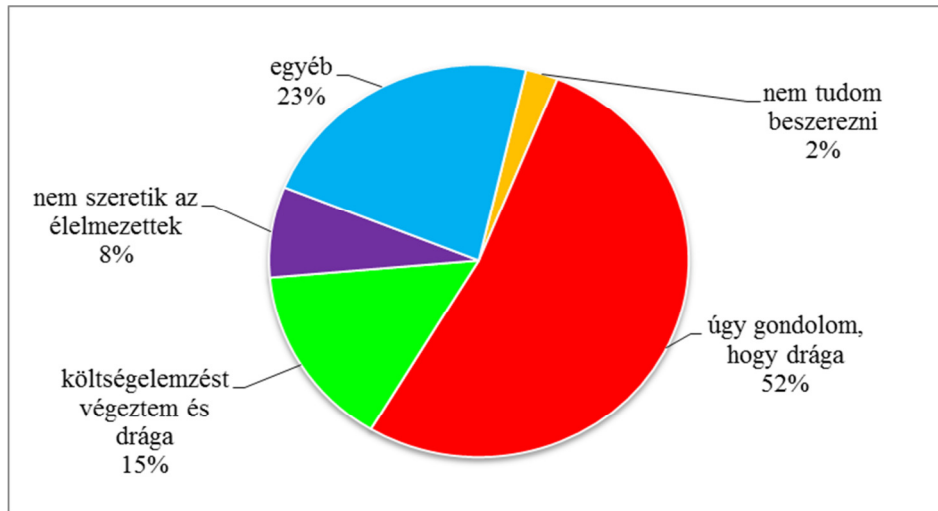
33. ábra Zöldségfélék felhasználási gyakorisága a gyermekélelmezésben

A frissen vágott, csomagolt zöldségfélét kevés élelmezésben és ritkán használják. (34. ábra) Egy élelmzési üzembn sem kerül az étlapra napi rendszerességgel.



34. ábra Frissen vágott zöldségfélék felhasználásának gyakorisága

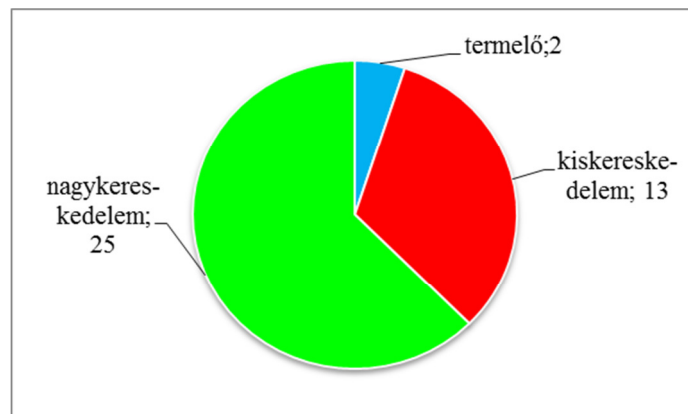
Az egyáltalán nem használó 40 élelmzési üzem vezetője különböző indokokat adott meg. (35. ábra)



35. ábra A terméket nem használók indokok szerinti megoszlása
(n=40)

Az esetek nagy részében az ár volt a meghatározó. Az egyéb kategóriában a „frisset használnak, mert az ellenőrizhető”, illetve „van kapacitás az elkészítésre” volt a meghatározó válasz. Érdekes, hogy a ritkán használók közül is megjelölték az árat, mint akadályozó tényezőt.

A beszerzési lehetőségeket nézve a frissen vágott csomagolt zöldségfélét főleg nagykereskedelemből vásárolják és csak elvétve a termelőtől. (36. ábra)



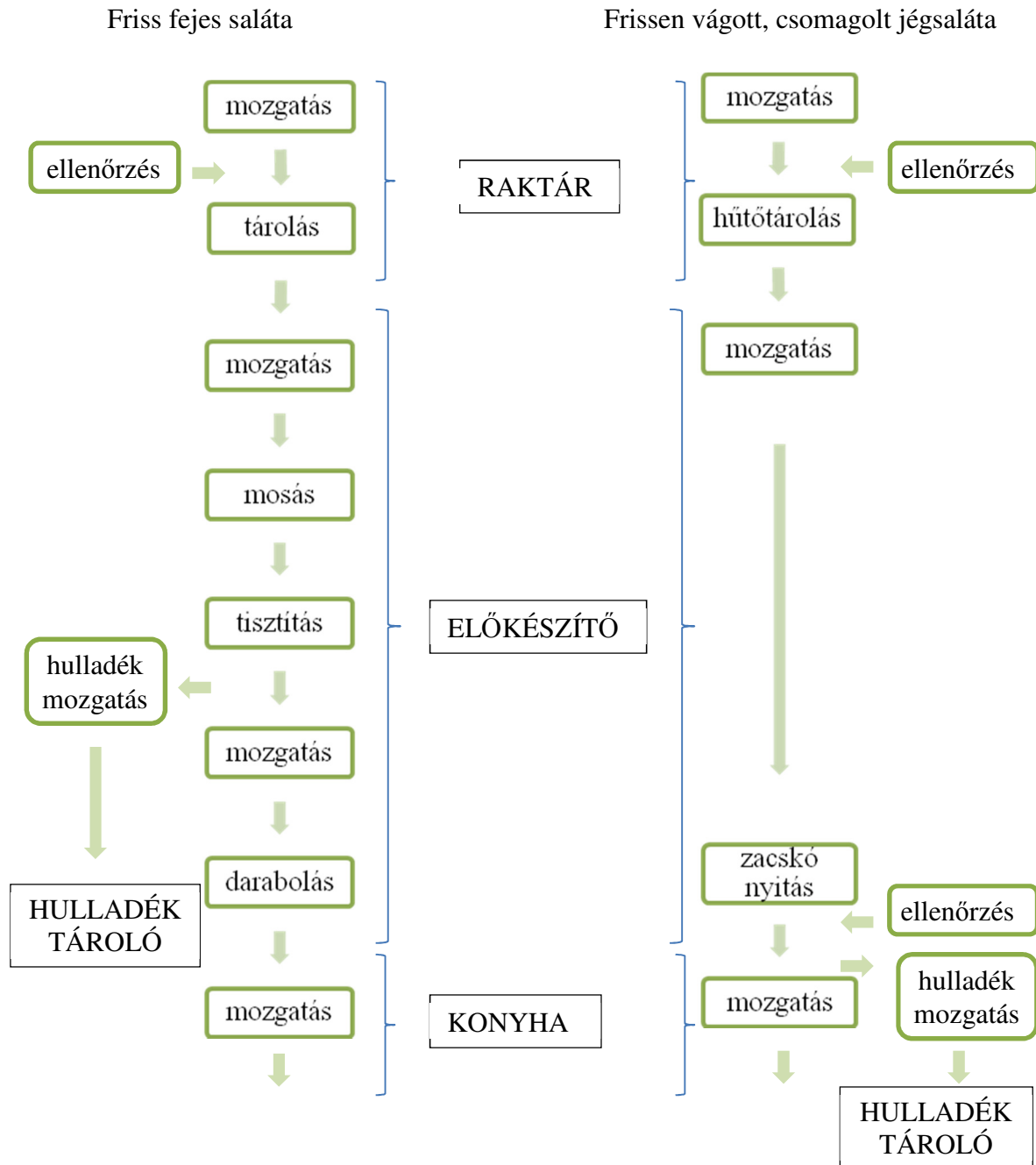
36. ábra A fogyasztók beszerzési lehetőségének megoszlása
(n=40)

A vizsgált intézmények közül csak egy intézmény rendelkezik salátapulttal, ahol a fogyasztónak választási lehetősége van étrendjét kiegészíteni számára kedvező salátafélével.

5.4 Költségelemzés eredményei

A friss és a frissen vágott, csomagolt termékek tárolása, előkészítése során többféle tevékenység zajlik le, mielőtt a nyersanyag a konyhába kerül. Amennyiben nem bontjuk részeire, csak raktározásról, előkészítésről, elkészítésről beszélünk. Azonban folyamatelemzés szempontjából több tevékenységet lehet meghatározni.

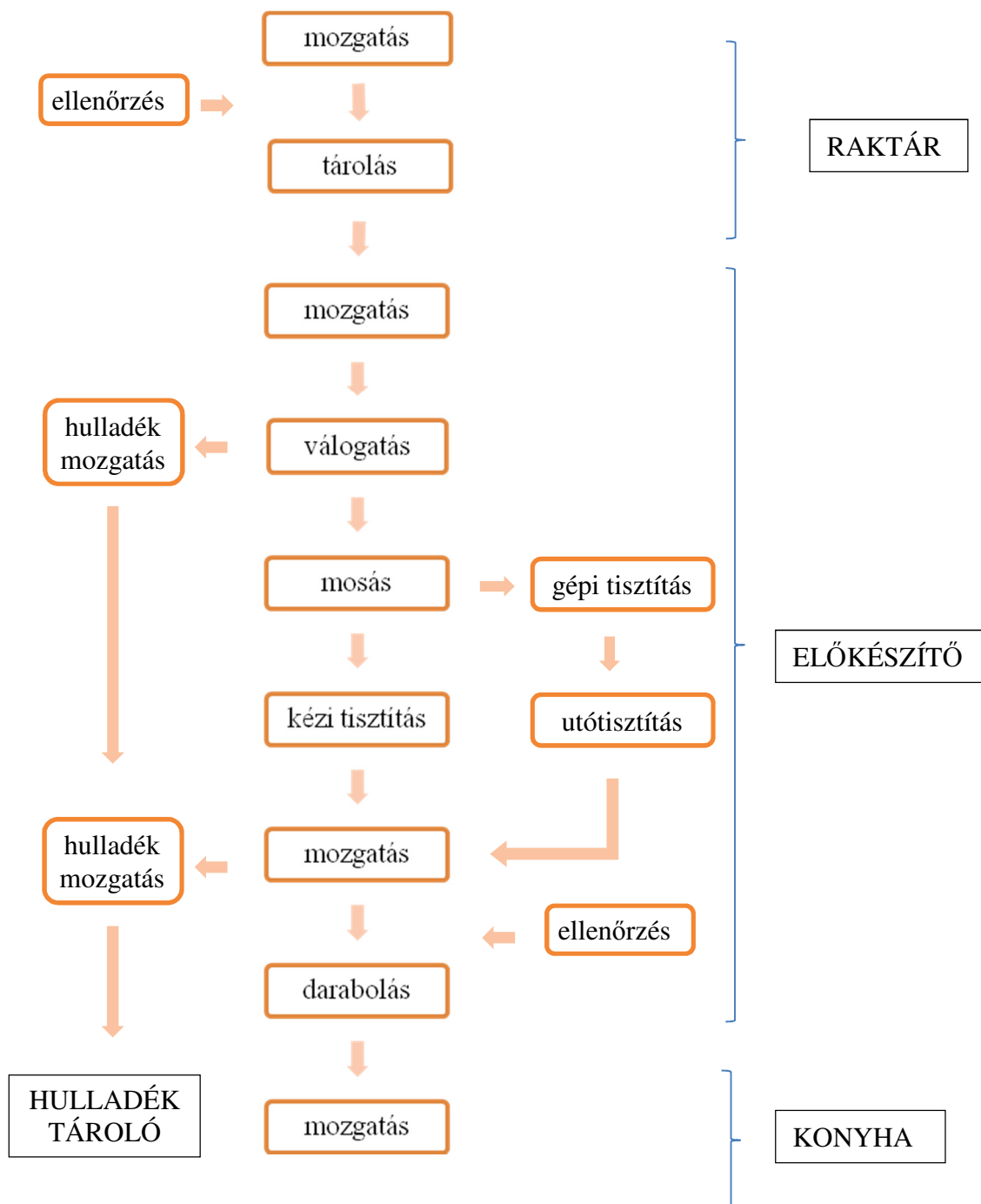
Saláta esetében ezt a 37. ábra szemlélteti.



37. ábra A friss fejes saláta és a frissen vágott, csomagolt jégsaláta előkészítési tevékenységének folyamatábrája

Sárgarépa esetében csak a frissen vásárolt előkészítésénél lehet különbséget tenni a salátához képest, a frissen vágott, csomagolt felhasználásáig ugyan azokon a lépéseken kell végig haladni. (38. ábra)

Friss sárgarépa



38. ábra Friss sárgarépa előkészítő tevékenységének folyamatábrája

A számításhoz rendelkezésemre álló adatokat a X. táblázatban foglaltam össze. Ezeket az értékeket az intézmények önköltségszámításhoz segítséget adó nyilvántartásából, illetve éves számlákból válogattam ki. Azon adatokra volt szükségem, amelyek közvetlenül kapcsolhatók a termék előkészítéséhez, még akkor is, ha általános költségokozók, mint a víz vagy a villamos energia. Segítségemre volt a korábban bemutatott két folyamatára, amin a tevékenységeket lebontottam.

X. táblázat A költségelemzéshez felhasznált alapadatok

	Kórház	Iskola	Óvoda
alapterület	-	4971 m ²	726 m ²
üzem területe	750 m ²	444 m ²	77 m ²
zöldség-előkészítő alapterülete	30 m ²	20 m ²	9 m ²
víz- és csatornadíj	1738105,- Ft önköltségszámítás adatai alapján 1 m ³ 540,- Ft	1579675,- Ft éves számlák szerint 1 m ³ 895,- Ft	3491093,- Ft éves számlák szerint 1 m ³ 895,- Ft
villamos energia díj	3789745,- Ft önköltségszámítás adatai alapján 1 kWh 50,- Ft	2035707,- Ft éves számlák szerint 1 kWh 48,- Ft	358725,- Ft éves számlák szerint 1 kWh 48,- Ft
szemétszállítási díj	1433465,- Ft önköltségszámítás adatai alapján	176168,- Ft éves számlák szerint	72264,- Ft éves számlák szerint
hulladéktároló mérete	1,1 m ³	4 m ³	1,1 m ³
szemétszállítás gyakorisága	2 naponta	6 hó: hetente 5 hó: kéthetente	7 hó: hetente 5 hó: 2 hetente
előkészítőben dolgozó beosztott bruttó illetménye	93000,- Ft/hó	71800,- Ft/hó	36000,- Ft/hó
intézményi működési napok száma	365 nap	196 nap (ebből 181 oktatási nap)	217 nap
alkalmazott gépek típusa	hűtőgép (Whirlpool 1400 l) koptató (IMCMF10) egyetemes konyhagép (MA750), daraboló feltéttel (PSZK150)	hűtőgép (CrownCool 260 l) egyetemes konyhagép (MA750), daraboló feltéttel (PSZK150)	hűtőgép (Electrolux 214 l) egyetemes konyhagép (MA750), daraboló feltéttel (PSZK150)

A számítás során minden adatot egységnyi termékhez rendeltem. Mivel a csomagolt saláta 280 g volt, célszerűnek ítélttem ebben az esetben a csomagot egységnek venni.

A sárgarépánál lehetett a költségeket 1 kg tisztított nyersanyagra vetíteni, mert a csomagolt 200 g tömegű volt.

A konkrét számítások nem követelnek bonyolult matematikai műveleteket, azokat aránypárral jól fel lehet írni. A következőkben a számításokat mutatom be csoportosítva és intézményenként. Az első rész általános adatokat tartalmaz, melyeket a különböző zöldségfélék költségeinek számításánál felhasználtam. Az előkészítő-helyiséget meg kell világítani a munkavégzés idejére. Mivel nem rendelkezik külön mérőórával, csak az összes területet és az előkészítő alapterületét viszonyítva lehet meghatározni a villamos energia költségét. A következő, általánosnak mondható költség a dolgozók munkabéréből adódik. Itt nem csak a bruttó bért kell figyelembe venni, hanem a munkáltató által fizetett járulékokat is, hiszen ezek is költségek. A szemétszállítás 1 alkalomra jutó költségét az éves szállítási gyakoriság segítségével lehet kiszámolni.

Számítások és eredmények

Kórház	Iskola	Óvoda
a villamos energia éves díja az előkészítő m ² -re arányosítva		
151590,- Ft/év/30 m ²	8190,- Ft/év/20 m ²	4447,- Ft/év/9 m ²
a villamos energia az előkészítőben végzett munka ideje szerint		
151590,- Ft/365 munkanap (415,- Ft) felel meg 5 h napi munkaidőnek => 83,- Ft/1h	8190,- Ft/181 munkanap (45,- Ft) felel meg 3,5 h napi munkaidőnek => 13,- Ft/1h	4447,- Ft/217 munkanap (20,- Ft) felel meg 1,5 h napi munkaidőnek => 14,- Ft /1h
1 dolgozó összes munkaórájának száma éves szinten		
2016 h/év	2016 h/év	1008 h/év
éves bruttó bér járulékokkal		
93000,- Ft/hó x 1,285 x 12 hónap = 1434060,- Ft	71800,- Ft/hó x 1,285 x 12 hónap = 1107156,- Ft	36000,- Ft/hó x 1,285 x 12 hónap = 555120,- Ft
bruttó bér járulékokkal munkaórára vetítve		
1434060,- Ft/év / 2016 h/év = 711,- Ft/h	1107156,- Ft/év / 2016 h/év = 549,- Ft/h	555120,- Ft/év / 1008 h/év = 551,- Ft/h
1 szemétszállításra jutó költség		
1433465,- Ft/év / 182 alkalom => 7876,- Ft	176168,- Ft/év / 34 alkalom => 5181,- Ft	72264,- Ft/év / 38 alkalom => 1902,- Ft

Az alábbi adatsorok már a konkrét növények költségvonzatait tartalmazzák a kiválasztott egység alapján. A friss terméknel számolni kell a tisztítási veszteséggel is, ilyen a csomagoltnál nem keletkezik. A tisztítás víz - és csatornaköltségének meghatározásához szükségem volt a dolgozó termelékenységére, illetve az üzem által elfogadott mosás, mint technológiai lépés jellemzésére, amit az élelmezésvezetők illetve a dolgozók mondtak el. Utolsó lépésben a hulladékszállítás költségét határoztam meg a tisztítási veszteség és a tároló méretéből kiindulva. Az egységre kiszámított bekerülési értéket, a víz – és csatorna költségét, a villamos energia költségét, a dolgozó bérköltségét és a hulladékszállítás költségét összeadva megkaptam az összes költséget, ami 280 g saláta konyhakész állapotáig felmerült. A csomagolt termékeknel a1 napos hűtőtárolás költségét és a zacskó kinyitásra fordított idő alapján számított bérköltséget, valamint a csomagolóanyag hulladékként való elszállításának költségeit határoztam meg.

<i>Fejes saláta</i>		
Kórház	Iskola	Óvoda
bekerülési értéke		
55,- /db	90,- Ft/db	85,- Ft/db
1 fej fejes saláta átlag súlya		
350 g	350 g	350 g
fejes saláta tisztítási vesztesége		
10%	10%	10%
fejes saláta nettó tömege		
$350\text{ g} \times 0,9 = 315\text{ g}$	$350\text{ g} \times 0,9 = 315\text{ g}$	$350\text{ g} \times 0,9 = 315\text{ g}$
280 g tisztított mennyiségre vonatkoztatva a bekerülési érték		
$280\text{ g}/315\text{ g} \times 55,-\text{ Ft} =$ 49,- Ft/280 g	$280\text{ g}/315\text{ g} \times 90,-\text{ Ft} =$ 80,- Ft/280 g	$280\text{ g}/315\text{ g} \times 85,-\text{ Ft} =$ 76,- Ft/280 g

Kórház	Iskola	Óvoda
tisztító medence mérete, térfogata		
500x500x300 mm, 75 dm ³ = 75 l	400x400x300 mm, 48 dm ³ = 48 l	400x400x250 mm, 40 dm ³ = 40 l
egyszerre felhasznált víz mennyiségét		
40 l	30 l	20 l
egyszerre tisztított fejek száma		
100 db	60 db	20 db
mosások száma		
2	2	3
1 db fejes saláta mosásához felhasznált víz költsége		
$2 \times 40 \text{ l} / 100 \text{ db} \times 540 \text{ Ft/m}^3 =$ 0,4 Ft/db	$2 \times 30 \text{ l} / 60 \text{ db} \times 895 \text{ Ft/m}^3 =$ 0,9 Ft/db	$3 \times 20 \text{ l} / 20 \text{ db} \times 895 \text{ Ft/m}^3 =$ 2,7 Ft/db
villamos energia költsége 1 órára, 1 főre 280 g-ra vonatkoztatva, ismert az 1 h alatt 1 fő által megtisztított salátafejek száma		
$70 \text{ db/h} \times 350 \text{ g} = 24500 \text{ g/h}$ $280 \text{ g} / 24,5 \text{ E g} \times 83, - \text{ Ft/h} =$ 1, - Ft/280 g	$50 \text{ db/h} \times 350 \text{ g} = 17500 \text{ g/h}$ $280 \text{ g} / 17,5 \text{ E g} \times 13, - \text{ Ft/h} =$ 0,2 Ft/280 g	$30 \text{ db/h} \times 350 \text{ g} = 10500 \text{ g/h}$ $280 \text{ g} / 10,5 \text{ E g} \times 14, - \text{ Ft/h} =$ 0,4 Ft/280 g
dolgozó bérköltsége 280 g-ra vonatkoztatva		
$280 \text{ g} / 24,5 \text{ E g} \times 711, - \text{ Ft/h} =$ 8,1 Ft/280 g	$280 \text{ g} / 17,5 \text{ E g} \times 549, - \text{ Ft/h} =$ 8,8 Ft/280 g	$280 \text{ g} / 10,5 \text{ E g} \times 551, - \text{ Ft/h} =$ 14,7 Ft/280 g
tisztítási hulladékra eső szemetésszállítási költsége 280 g tisztított mennyiségnél ismert a 350 g tisztítási veszteségének térfogata (35 g => 0,07 dm ³)		
$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 550 kg fér $280 \text{ g-ra eső tisztítási}$ $\text{veszteség } 0,031 \text{ kg}$ $0,031 \text{ kg} / 550 \text{ kg} \times 7876, - \text{ Ft}$ = 0,4 Ft	$4 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 2000 kg fér $0,031 \text{ kg} / 2000 \text{ kg} \times 5181, - \text{ Ft}$ = 0,08 Ft	$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 550 kg fér $0,031 \text{ kg} / 550 \text{ kg} \times 1902, - \text{ Ft}$ = 0,1 Ft
280 g összes költsége (bekerülési érték+tisztításhoz használt víz költsége+villamos energia költség+bérköltség+szemetésszállítási díj)		
$49, - + 0,4 + 1 + 8,1 + 0,4$ = 58,9 Ft/280 g	$80, - + 0,9 + 0,2 + 8,8 + 0,08$ = 90 Ft/280 g	$76, - + 2,7 + 0,4 + 14,7 + 0,1$ = 93,9 Ft/280 g

Frissen vágott, csomagolt saláta		
Kórház	Iskola	Óvoda
bekerülési érték (280 g)		
200,- Ft	210,- Ft	290,- Ft
1 zacskó felbontására eső bérköltés (1 zacskó 0,5 min)		
$0,5 \text{ min} / 1 \text{ h} \times 711,- \text{ Ft/h} \Rightarrow$ 5,9 Ft/zacskó	$0,5 \text{ min} / 1 \text{ h} \times 549,- \text{ Ft/h} \Rightarrow$ 4,6 Ft/zacskó	$0,5 \text{ min} / 1 \text{ h} \times 551,- \text{ Ft/h} \Rightarrow$ 4,6 Ft/zacskó
hűtő belső mérete ismert a doboz (300x400x110 mm) vagy csomag (230x250x50 mm) mérete		
1330x1500x680 mm	505x1350x462 mm	530x880x460 mm
hűtőbe férő csomagok száma ismert, hogy 1 dobozban 4 csomag van		
312 db	100 db	60 db
hűtőtárolás költsége 1 napra ismert a hűtők áramfelvétele		
$5,3 \text{ kWh}/24\text{h} \times 50,- \text{ Ft/kWh} =$ 265,- Ft/nap	$2,9 \text{ kWh}/24\text{h} \times 48,- \text{ Ft/kWh} =$ 139,2 Ft/nap	$0,6 \text{ kWh}/24\text{h} \times 48,- \text{ Ft/kWh} =$ 28,8 Ft/nap
hűtőtárolás költsége 1 csomagra vetítve		
$265,- \text{ Ft/nap} / 312 \text{ db} =$ 0,9 Ft/db	$139,2 \text{ Ft/nap} / 100 \text{ db} =$ 1,4 Ft/db	$28,8 \text{ Ft/nap} / 60 \text{ db} =$ 0,5 Ft/db
1 csomagra eső szemétszállítás költsége ismert 2 zacskó üres térfogata (0,09 dm ³)		
$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 24444 db fér $1 \text{ db} / 24444 \text{ db} \times 7876,- \text{ Ft} =$ 0,3 Ft/zacskó	$4 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 88889 db fér $1 \text{ db} / 88889 \text{ db} \times 5181,- \text{ Ft} =$ 0,06 Ft/zacskó	$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 24444 db fér $1 \text{ db} / 24444 \text{ db} \times 1902,- \text{ Ft} =$ 0,08 Ft/zacskó
280 g (1 zacskó) összes költsége (bekerülési érték+ bérköltés+villamos energia költsége+szemétszállítási költsége)		
$200 + 5,9 + 0,9 + 0,3 =$ 207,1 Ft/280 g	$210 + 4,6 + 1,4 + 0,06 =$ 216,1 Ft/280 g	$290 + 4,6 + 0,5 + 0,08 =$ 295,2 Ft/280 g

A sárgarépa költségvonzatának kiszámítása eltér az előzőtől és az intézmények tevékenységeiben is van különbség, ami befolyásolja a költségeket. Ebben az esetben a tisztítás, darabolás történhet kézzel, vagy géppel. A kórház koptatót-gépet használ, majd az ebből kivett nyersanyagot utántisztítják. A másik két intézménynél kézi erővel távolítják el a héjrészt. A darabolást mindhárom üzem ugyan olyan berendezéssel végzi.

Friss sárgarépa		
Kórház	Iskola	Óvoda
bekerülési értéke		
65,- /kg	160,- Ft/kg	100,- Ft/kg
tisztítási veszteség átlagértéke		
20%	20%	20%
1 kg tisztított répa bruttó tömege		
1,25 kg	1,25 kg	1,25 kg
1 kg tisztított mennyiségre vonatkoztatva a bekerülési érték		
$1,25 \text{ kg} \times 65,- \text{ Ft} = 81,2 \text{ Ft/kg}$	$1,25 \text{ kg} \times 160,- \text{ Ft} = 200 \text{ Ft/kg}$	$1,25 \text{ kg} \times 100,- \text{ Ft} = 125 \text{ Ft/kg}$
mosáshoz és utómosáshoz felhasznált víz költsége		
$1 \text{ kg tisztított} \times 1 \text{ l} \times 540 \text{ Ft/m}^3 = 0,5 \text{ Ft/kg}$ (a mosás vízszükséglete a gépnél feltüntetve)	$(1,25 \text{ kg tisztítatlan} \times 1 \text{ l} + 1 \text{ kg tisztított} \times 1 \text{ l}) \times 895 \text{ Ft/m}^3 = 1,8 \text{ Ft/kg}$	$(1,25 \text{ kg tisztítatlan} \times 1 \text{ l} + 1 \text{ kg tisztított} \times 1,5 \text{ l}) \times 895 \text{ Ft/m}^3 = 2,2 \text{ Ft/kg}$
villamos energia költsége 1 h-ra, 1 kg-ra vonatkoztatva, ismert az 1 h alatt 1 fő által megtisztított, feldarabolt sárgarépa mennyisége		
$1 \text{ kg}/16 \text{ kg/h} \times 83,- \text{ Ft/h} = 5,2 \text{ Ft/kg}$	$1 \text{ kg}/9 \text{ kg/h} \times 13,- \text{ Ft/h} = 1,4 \text{ Ft/kg}$	$1 \text{ kg}/5 \text{ kg/h} \times 14,- \text{ Ft/h} = 2,8 \text{ Ft/kg}$
dolgozó bérköltsége 1 kg-ra vonatkoztatva		
$1 \text{ kg}/16 \text{ kg/h} \times 711,- \text{ Ft/h} = 44,4 \text{ Ft/kg}$	$1 \text{ kg}/9 \text{ kg/h} \times 549,- \text{ Ft/h} = 61,- \text{ Ft/kg}$	$1 \text{ kg}/5 \text{ kg/h} \times 551,- \text{ Ft/h} = 110,2 \text{ Ft/kg}$
tisztítási hulladéokra eső szemszállítási költsége 1 kg tisztított mennyiségnél ismert az 1,25 kg tisztítási veszteségének térfogata (250 g => 0,4 dm ³)		
$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 687 kg fér $1 \text{ kg-ra eső tisztítási veszteség}$ 0,031 kg $0,25 \text{ kg} / 687 \text{ kg} \times 7876,- \text{ Ft} = 2,9 \text{ Ft}$	$4 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 2500 kg fér $0,25 \text{ kg} / 2500 \text{ kg} \times 5181,- \text{ Ft} = 0,5 \text{ Ft}$	$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 687 kg fér $0,25 \text{ kg} / 687 \text{ kg} \times 1902,- \text{ Ft} = 0,7 \text{ Ft}$
gépi tisztítás ismert a gép kapacitása, menetideje, áramfelvétele, vízfelhasználása		
víz: $6 \text{ min/adag} \times 6 \text{ l/min} \times 1,25 \text{ kg} / 10 \text{ kg/adag} = 4,5 \text{ l}/1,25 \text{ kg}$ $4,5 \text{ l} \times 540 \text{ Ft/m}^3 = 2,4 \text{ Ft/kg}$ villamos energia: $6 \text{ min} / 1 \text{ h} \times 0,3 \text{ kWh} \times 1,25 \text{ kg} / 10 \text{ kg} \times 50 \text{ Ft/kWh} = 0,2 \text{ Ft/kg}$	–	–

Kórház	Iskola	Óvoda
gépi darabolás ismert a gép kapacitása és áramfelvétele		
$1 \text{ kg} / 150 \text{ kg/h} \times 0,6 \text{ kWh} \times 50$ $Ft/kWh = 0,2 \text{ Ft/kg}$	$1 \text{ kg} / 150 \text{ kg/h} \times 0,6 \text{ kWh} \times 49$ $Ft/kWh = 0,2 \text{ Ft/kg}$	$1 \text{ kg} / 150 \text{ kg/h} \times 0,6 \text{ kWh} \times 49$ $Ft/kWh = 0,2 \text{ Ft/kg}$
1 kg összes költsége (bekerülési érték+tisztításhoz használt víz költsége+villamos energia költség+bérlőköltség+szemétszállítási díj)		
$81,2 + 0,5 + 2,4 + 5,2 + 0,2 + 44,4 + 2,9 = 136,8 \text{ Ft/kg}$	$200,- + 1,8 + 1,4 + 0,2 + 61 + 0,5 = 264,9 \text{ Ft/kg}$	$125,- + 2,2 + 2,8 + 0,2 + 100,2 + 0,7 = 231,1 \text{ Ft/kg}$

Frissen vágott, csomagolt sárgarépa		
Kórház	Iskola	Óvoda
bekerülési érték (1 kg = 5 csomag)		
700,- Ft /kg	1000,- Ft/kg	900,- Ft/kg
5 zacskó felbontására eső bérlőköltség (1 zacskó 0,5 min)		
$0,5 \text{ min} / 1 \text{ h} \times 5 \text{ db} \times 711,-$ $Ft/h \Rightarrow 29,5 \text{ Ft} / 5 \text{ zacskó}$	$0,5 \text{ min} / 1 \text{ h} \times 5 \text{ db} \times 549,-$ $Ft/h \Rightarrow 23 \text{ Ft} / 5 \text{ zacskó}$	$0,5 \text{ min} / 1 \text{ h} \times 5 \text{ db} \times 551,-$ $Ft/h \Rightarrow 23 \text{ Ft} / 5 \text{ zacskó}$
hűtő belső mérete ismert a doboz (300x400x110 mm) vagy csomag (180x150x50 mm) mérete		
1330x1500x680 mm	505x1350x462 mm	530x880x460 mm
hűtőbe férő csomagok száma ismert, hogy 1 dobozban 6 csomag van		
468 db	150 db	90 db
hűtőtárolás költsége 1 napra ismert a hűtők áramfelvétele		
$5,3 \text{ kWh}/24\text{h} \times 50,- \text{ Ft/kWh} = 265,- \text{ Ft/nap}$	$2,9 \text{ kWh}/24\text{h} \times 48,- \text{ Ft/kWh} = 139,2 \text{ Ft/nap}$	$0,6 \text{ kWh}/24\text{h} \times 48,- \text{ Ft/kWh} = 28,8 \text{ Ft/nap}$
hűtőtárolás költsége 5 csomagra vetítve		
$265,- \text{ Ft/nap} / 468 \text{ db} \times 5 \text{ db} = 2,8 \text{ Ft/kg}$	$139,2 \text{ Ft/nap} / 150 \text{ db} \times 5 \text{ db} = 4,6 \text{ Ft/kg}$	$28,8 \text{ Ft/nap} / 90 \text{ db} \times 5 \text{ db} = 1,6 \text{ Ft/kg}$
5 csomagra eső szemétszállítás költsége ismert 1 zacskó üres térfogata (0,03 dm ³)		
$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 36667 db fér $5 \text{ db} / 36667 \text{ db} \times 7876,- \text{ Ft} = 1,1 \text{ Ft/kg}$	$4 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 133333 db fér $5 \text{ db} / 133333 \text{ db} \times 5181,- \text{ Ft} = 0,2 \text{ Ft/kg}$	$1,1 \text{ m}^3\text{-es hulladéktárolóba}$ 36667 db fér $5 \text{ db} / 36667 \text{ db} \times 1902,- \text{ Ft} = 0,3 \text{ Ft/kg}$
1 kg összes költsége (bekerülési érték+ bérlőköltség+villamos energia költsége+szemétszállítási költsége)		
$700 + 29,5 + 2,8 + 1,1 = 733,4 \text{ Ft/kg}$	$1000 + 23 + 4,6 + 0,2 = 1027,8 \text{ Ft/kg}$	$900 + 23 + 1,6 + 0,3 = 924,9 \text{ Ft/kg}$

6 Megbeszélés

6.1 A tárolási kísérlet

A teljes antioxidáns-kapacitás vizsgálatakor az 15. ábra, 20. ábra, 25. ábra alapján szembevetendő hasonlóság, hogy mindhárom esetben a módosított atmoszférájú csomagolásból származó friss minta alacsonyabb szabadgyökfogó kapacitással bírt, mint a kiskereskedelemről származó, ekkor még csak mosott minta. A tárolás során és az idő előre haladtával minden esetben csökkenés volt tapasztalható, de eltérő mértékben. A legmagasabb antioxidáns-kapacitást friss mintában a káposztában (105 I%) mértem, ettől alig kevesebbet a madársalátában (103 I%) és a fejes salátában (96 I%). Khanam és munkatársai hasonló eredményt kaptak, bár a Brassicae családból nem a fejes káposztát vizsgálták, de a növénycsaládok összehasonlítása során a Brassicae antioxidáns aktivitása magasabb volt, mint az Asteraceae családé. (Khanama et al., 2012) A csomagolt termékek friss mintái ellenben 40-50 I% közötti antioxidáns-kapacitással rendelkeztek. A 3. napra a folpack csomagolású káposzta 6 °C-os mintája több mint felét veszítette el antioxidáns-kapacitásának, a fejes saláta és a madársaláta ugyanilyen mintáinál ez a csökkenés kisebb arányú volt. Magasabb hőmérsékleten mindhárom esetben a csökkenés nagyobb mérvű volt. A 9. napon a 6 °C-os mintákban folpack csomagolás esetén a madársaláta őrizte meg leginkább antioxidáns-kapacitását, amely a felére csökkent (49 I%), ezt a fejes saláta követi, melyben a csökkenés kb. 80%-os volt (20 I%), és a legnagyobb változást a káposztánál mértem (13 I%). A friss mintához képest minden mérési időben és tárolási hőmérsékleten szignifikáns volt a különbség, illetve sok esetben az azonos hőfokon tárolt minták különböző tárolási időpontjainak értékei is szignifikanciát mutattak. (2. melléklet, 3. melléklet, 4. melléklet) A módosított atmoszférájú csomagolásban lévő növények ugyan alacsonyabb antioxidáns-kapacitást mutattak a friss mintában, azonban ezt a tárolás során nagy részben megőrizték.

A káposzta 6 °C-os mintái csak a 6. napon mutattak szignifikáns különbséget a friss minta értékéhez képest. A kezdeti 40 I%-os szabadgyök gátlás a 6. napon csökkent, majd a 9. napon 6 °C-os mintánál újra 40 I% lett. Magasabb hőmérsékleten folyamatos kismértékű csökkenést figyelhetünk meg, a 9. napon 20 °C-os mintánál ez 35 I%-ot eredményezett.

A madársaláta és a jégسالáta már nagyobb változást mutatott. A madársaláta 50 I%-os antioxidáns-kapacitása 6 °C-on 47 I%-ra, 12 °C-on 41 I%-ra csökkent a 9. napra. A 20 °C-on tárolt mintánk a 6. napra tönkrement. A frisshez képest a 6 °C-on tárolt minták esetén csak a 6. napon tudtam statisztikai különbséget kimutatni.

A jégسالáta kezdeti 41 I%-os antioxidáns kapacitása 6 °C-on megmaradt a 9. napig (40 I%), azonban a 20 °C-os tárolást rosszul tűrte (9. nap 4,2 I%). Szignifikanciát a 20 °C-os minták és a 9. nap 12 °C-os mintája esetében lehetett kimutatni a frisshez képest. A két csomagolást összehasonlítva kevés kivételtől eltekintve, melyek a fejes saláta és jégسالáta összevetésében adódtak, az antioxidáns-kapacitás értékek között szignifikánsak voltak a különbségek.

Amennyiben a hőmérséklet valamint a tárolási idő és az antioxidáns-kapacitás összefüggését vizsgáljuk, a salátánál és a káposztánál egyik paraméterrel sem volt megfigyelhető, míg a madársaláta esetében a tárolási hőmérséklet szignifikáns, erős negatív korrelációt adott ($r = -0,578$, $p = 0,014$). (5. melléklet, 6. melléklet, 7. melléklet) Ez az eredmény részben megegyezik Serea és munkatársai vizsgálati eredményével, akik a különböző salátaféléknél más-más korrelációt találtak a tárolási idő és hőmérséklet tekintetében. (Serea et al.,2014)

Az aszkorbinsav, mint nem enzimikus antioxidáns, szintén eltérő módon változott növényenként, azonban itt is igaz, hogy a módosított atmoszférájú csomagolásban lévő zöldségek jobban megőrizték ezt a komponenst. (13. ábra, 18. ábra, 23. ábra) Ez egybehangzik Martinez–Sanches vizsgálati eredményével. (Martínez-Sánchez et al.,2006)

A legalacsonyabb aszkorbinsav tartalmat a fejes saláta (5,7 mg/100g) és a jégسالáta (4,6 mg/100g) esetében mértem a friss mintáknál. A legmagasabb értéket a frissen vágott, csomagolt káposztában (60 mg/100g), majd a kiskereskedelemből származó madársalátában (48 mg/100g) és káposztában (47 mg/100g) kaptam. Ez kismértékben eltér az USDA által megadott C-vitamin értékektől, ahol a fejes saláta 3,7 mg/100g, a jégسالáta 2,8 mg/100g, madársaláta 38,2 mg/100g, a káposzta 36,6 mg/100g, amit esetlegesen a különböző eredet is okozhat. (USDA,2011) A MAP csomagolású madársalátában (25 mg/100g) mért mennyiség is egy nagyságrenddel nagyobb volt a fejes vagy jégسالátáétól. A vizsgált zöldségek közül a salátáról és a káposztáról ugyanaz mondható el, a MAP csomagolású jobban megőrizte aszkorbinsav tartalmát, mint a folpack csomagolású. A madársalátánál nem ilyen egyöntetűek az eredmények.

A salátánál a két típus között számottevő különbség nincs. A folpack csomagolású mintákban a 3. napon minden tárolási hőmérsékleten szignifikánsan csökkent az aszkorbinsav tartalom a friss mintához viszonyítva, a hőmérséklet növekedésével ez a csökkenés intenzívebb volt. (2. melléklet, 3. melléklet, 4. melléklet) Serea és munkatársai a fejben tárolt salátáknál szintén ezt állapították meg. (Serea et al.,2014) A legnagyobb arányú csökkenés 20 °C-on következett be. A módosított atmoszférájú csomagolásnál csak a 20 °C-os mintánál tapasztaltam szignifikáns csökkenést. Igaz a megállapítás, hogy a hűtött tárolás kisebb veszteséget eredményez.

A 6. napon a frissen vágott, csomagolt saláta 6 °C-on és 12 °C-on a frisstől alig kisebb aszkorbinsav tartalommal rendelkezett, míg a 20 °C-on tárolt mintában a mennyiség tovább csökkent. Ugyanebben az időpontban a fejes saláta 6 °C-on és 20 °C-on tárolt mintáiban tovább csökkent az aszkorbinsav mennyisége, míg a 12 °C-os mintában a 3. naposhoz képest szignifikánsan nőtt. A 6. napon az aszkorbinsav mintegy 70%-kal volt alacsonyabb, ami sokkal magasabb, mint a Serea-ék által az egész fejben mért 15%-os csökkenés. (Serea et al.,2014) A 9. napon a 6 °C-os fejes saláta minta 1 mg/100g, míg a jégсалáta 4,3 mg/100g aszkorbinsav tartalommal rendelkezett. A két csomagolási mód között a 3. és a 9. napon minden esetben szignifikáns volt a különbség, a 6. napon csak a 6 °C-os minták mutattak ilyen különbséget.

A káposzta esetében a MAP csomagolású friss mintában magasabb volt az aszkorbinsav tartalom, mely szignifikánsan csak a 6. naptól csökkent, bár ez a csökkenés kisebb mértékű volt, mint a folpack csomagolásújánál. A MAP csomagolásban tárolt mintáknál a 6. napon a legalacsonyabb aszkorbinsav tartalmat a 6 °C-os minta, míg legmagasabbat a 20 °C-os minta mutatta. A 9. napon mindhárom hőmérséklet mintájában 50 mg/100g körüli értéket mértem. A folpack csomagolás esetében a 3. nap 20 °C-os mintája tartalmazta a legkevesebb aszkorbinsavat és lényegében ez a mennyiség maradt meg a további tárolás alatt mindhárom hőfokon (9. nap 6 °C-os minta 9 mg/100g) Ez a csökkenés minden esetben szignifikáns különbséget jelentett a friss mintához képest. A csomagolásokat összehasonlítva a 3. nap 6 °C-os mintái kivételével az összes többi esetben szignifikanciát állapítottam meg az aszkorbinsav tartalom tekintetében.

A madársaláta az előzőekhez képest másképp viselkedett. A MAP csomagolású minta kezdetben csak a fele aszkorbinsav mennyiséget tartalmazta, mint a kiskereskedelmi minta. Ilyen irányú eltérés a 3. napon a 6 °C-os mintáknál fedezhető még fel, bár a

különbség csekély, aztán a hőmérséklet növekedésével és az idő haladtával a viszony megfordult, a 9. napon a folpack csomagolású 12 mg/100g, a MAP csomagolású 33 mg/100g aszkorbinsavat tartalmazott. A folpack csomagolásnál minden mérési időpontban és minden hőmérsékleten statisztikai különbség volt a friss mintához képest, míg a MAP csomagolás érdekessége, hogy a 12 °C-os minták 3. és 6. napon szignifikánsan nagyobb aszkorbinsav mennyiséget tartalmaztak, mint a friss. Hasonló növekedést mértek Santos és munkatársai is. (Santos et al.,2012) A különböző csomagolású mintákat hasonlítva, minden tárolási hőmérsékleten, minden mérési időpontban szignifikáns különbség volt az aszkorbinsav mennyiségében, a friss és a 3 napos 6 °C-os mintánál a folpack csomagolású mutatott magasabb értékeket, a többi esetben a MAP csomagolású.

Amennyiben az aszkorbinsav és a tárolási paraméterek összefüggéseit vizsgáljuk, (5. melléklet, 6. melléklet, 7. melléklet) látható, hogy a saláta esetében erősen korrelál (tárolási idő: $r = -0,536$, $p = 0,016$, tárolási hőmérséklet: $r = -0,762$, $p = 0,0$). A káposztánál és a madársalátánál nem találtam statisztikai összefüggést, azonban mindenképpen hatással van rá, mint ahogy azt Lamikanra és munkatársai is igazolták. (Lamikanra,2002) A kifejlett saláta leveleiben az aszkorbinsav változás már nem független a hőmérséklettől, míg a Spinardiék által vizsgált baby levelek esetében igen. (Spinardi et al.,2010)

Az antioxidáns karakterisztikával is rendelkező zöld színtest mennyisége a madársalátát kivéve a többi zöldségnél 10 µg/mg alatt maradt. (26. ábra, 27. ábra) A friss minták esetében a fejes salátában 8,5 µg/mg, míg a jégsalátában csupán 2,2 µg/mg mennyiséget mértem, amely valószínűleg a fajtabeli különbségből adódik.(16. ábra, 17. ábra) Ennek ellentétét mérték Witkowska és munkatársa. (Witkowska and Woltering,2010)

A káposzta kiskereskedelmi változata 1,9 µg/mg és frissen vágott, csomagolt változata 0,3 µg/mg klorofill tartalommal rendelkezett.(21. ábra, 22. ábra) A változások saláta esetében hasonlóak a korábbi megállapításokhoz, miszerint a klorofill degradáció magasabb hőmérsékleten fokozottabb. A káposzta esetében a MAP csomagolásúnál volt magasabb a klorofill tartalom, mely az idő előre haladtával csökkent, de a hőmérséklet emelkedése nem határozott meg egyértelmű tendenciát. A madársaláta klorofill tartalma az előzőekhez képest jelentős, a friss mintákban 47 µg/mg és a MAP-nál 39 µg/mg volt. A folpack csomagolásnál az idő egyértelmű csökkenést okozott, míg a hőmérséklet emelkedése nem volt teljesen egyöntetű. A 3. és a 9. nap 12 °C-os mintái ugyanezen idők

6 °C-os mintáihoz képest magasabb értéket mutattak, az eltérés a 9. napon szignifikáns volt. (2. melléklet, 3. melléklet, 4. melléklet) A 9. napra a 6 °C-on tárolt minta 14 µg/mg, a 12 °C-on tárolt minta 21 µg/mg klorofillt tartalmazott. A 20 °C-os mintáknál a csökkenés intenzívebb volt, és sárgás elszíneződést figyeltem meg. Ezt az elszíneződést vizsgálta és bizonyította optikai módszerekkel Giovenzana. (Giovenzana,2012) A MAP csomagolásnál a minták mind a 3. napon, mind a 6. napon magasabb klorofill tartalommal rendelkeztek 6 °C-os, illetve 12 °C-os tárolási hőmérsékleten, mint a friss. A MAP csomagolású eredményei jobban hasonlítanak Spinardi és Ferrante vizsgálatához, bár jelen esetben mindkettő ugyanolyan sötétben volt tárolva. (Spinardi and Ferrante,2012) A folpack csomagolású esetében nem, míg a MAP esetében hasonló tendenciát figyeltem meg a klorofill mennyiségének változásában, mint Ferrante és munkatársa. (Ferrante and Maggiore, 2007) A klorofill-a és klorofill-b arány, a káposztát kivéve, megközelítően 3:1, a káposztánál a klorofill-b volt jelen nagyobb mennyiségben, nem igazolódott a Nyitrai és Solti által is leírt, általánosan elfogadott arány (Nyitrai és Solti,2011) A tárolási idő és a tárolási hőmérséklet valamint a klorofill-a és a klorofill-b eltérő módon korrelálnak a különböző növényeknél. (5. melléklet, 6. melléklet, 7. melléklet) Mindkét tárolási paraméter erős összefüggést mutat a klorofill-a-val a madársalátánál (tárolási idő: $r = -0,559$, $p = 0,018$, tárolási hőmérséklet: $r = -0,597$, $p = 0,01$). A salátánál hasonlóan erős kapcsolat mutatkozott a tárolási paraméterek és mindkét klorofill típus között (tárolási idő - klorofill-a: $r = -0,486$, $p = 0,031$, tárolási hőmérséklet: $r = -0,533$, $p = 0,017$ és tárolási idő - klorifill-b: $r = -0,483$, $p = 0,033$, tárolási hőmérséklet: $r = -0,567$, $p = 0,01$). A még fejlődésben lévő saláta leveleknél Spinardiék nem találtak összefüggést. (Spinardi et al.,2010) A káposzta esetében sem az idő, sem a hőmérséklet nem volt szignifikáns összefüggésben a különböző klorofill típusokkal.

Az enzimatisz antioxiidánsok közé sorolt peroxidáz enzim jól jellemzi a növény légzésaktivitását. A vizsgálat során külön mértem a citoszolban oldott és a sejtfahez ionosan kötött izoenzim formákat. (14. ábra, 19. ábra, 24. ábra) A növények itt is eltérően viselkedtek a tárolás során, és már a friss minták között is nagyságrendbeli különbségek voltak. Azt sem lehet kijelenteni, hogy minden esetben a kötött forma aktivitása volt az alacsonyabb. Ami látszik, hogy a tárolási idő és a tárolási hőmérséklet is befolyásolja mind az oldott, mind a kötött forma aktivitását. A fejes saláta esetében a friss minta oldott izoenzim aktivitása 76 U/g, a kötött formáé 72 U/g. Amíg a kötött forma a frisshez képest

a 3. napra szignifikánsan lecsökken, bár ebben az esetben is a 3. és a 6. napon 12 °C-on van egy csekély emelkedés a 6 °C-os mintákhoz képest, addig az oldott formájú izoenzim 3. napra 12 °C-on nem kis mértékben megemelkedik. (2. melléklet, 3. melléklet, 4. melléklet) A 9. napra a 6 °C-os tárolási hőmérsékleten az oldott forma 13 U/g, a kötött forma 6 U/g enzimaktivitást mutatott. A mutatja a két enzimforma különbségének növekedését, majd csökkenését a tárolási idő és hőmérséklet függvényében. A jégسالáta esetében a friss mintában mindkét izoenzim formánál 39 U/g enzimaktivitást mértem. Magasabb hőmérsékleten és a tárolás végén a kötött forma került csekély mértékben túlsúlyba. Az értékek a szolubilis izoforma esetében folyamatosan csökkentek, a friss mintához képest minden esetben szignifikáns a különbség. A 9. napon a 6 °C-os mintában az oldott izoenzim aktivitása 20 U/g. A kötött forma a 3. és a 6. napon szignifikánsan csökkent, majd a 9. napon a 6 °C-os minta kötött izoenzim aktivitása 39 U/g. A fejes káposzta mindkét csomagolási formájánál a szolubilis izoforma aktivitása nagyobb volt, mint a kötött formáé. Ez a tárolási kísérlet során nem változott, csak a különbségük csökkent. A folpack csomagolásúnál a kötött forma a 3. és 6. napon a hőmérséklet növekedésével csökkent, majd a 9. napon 12 °C-on és 20 °C-on megnövekedett. Az oldott forma hasonlóan viselkedett. A MAP csomagolásban lévő növény kötött izoenzim formája a tárolási hőmérséklet növekedésével és az idő előre haladtával csökkent. Ezzel szemben az oldott izoenzimforma aktivitása a 3. tárolási napon 6 °C-on és 12 °C-on jelentősen megnőtt, majd csökkenni kezdett. Ez a kiugrás szignifikáns különbséget jelent a frisshez képest és az ezekhez viszonyított későbbi paramétereknél ugyanez a szignifikáns különbség áll fenn. A módosított légtérösszetételű csomagolásban lévő mintáknál nem volt szignifikáns különbség a friss mintához viszonyítottn kívül.

A madársaláta az előzőektől eltérően viselkedett. Már a friss mintákban is a kötött izoenzimformák voltak a magasabb aktivitásúak. (24. ábra) A folpack csomagolásnál ez az arány a 3. napra megfordult és csak 6. nap 12 °C-os mintájától mutatta a friss mintáéhoz hasonló eltolódást. A MAP csomagolásban lévő madársaláta friss mintájához képest a későbbi időpontokban és tárolási hőmérsékleteken többször változik a szolubilis és a kötött enzimforma egymáshoz való viszonya. A csomagolások között egyik növénynél sem tudtam minden esetben szignifikáns különbséget kimutatni. Amennyiben a peroxidáz enzim két izoformája és a tárolási paraméterek között keresünk összefüggést, azt tapasztaljuk, hogy a tárolási hőmérséklet minden esetben korrelál a szolubilis forma

enzimaktivitásával, a kapcsolat erős. (5. melléklet, 6. melléklet, 7. melléklet) Ez a saláta esetében $r = -0,524$, $p = 0,019$, a fejes káposzta esetében $r = -0,47$, $p = 0,038$, a madársaláta esetében $r = -0,554$, $p = 0,019$ értéket jelent. A kötött izoenzim forma esetében a tárolási hőmérséklet csak a salátánál mutatott kapcsolatot ($r = -0,53$, $p = 0,018$) A tárolási időt nézve összefüggést csak a saláta esetében találtam, de ennél a növénynél a hőmérséklet és a kötött izoforma közötti korreláció is erős ($r = -0,486$, $p = 0,031$).

A növények eltérő módon reagáltak a tárolási idő hosszára és a tárolási hőmérsékletekre. Ugyanakkor a kapcsolatot nem csak e két tárolási tényező esetében érdemes vizsgálni. A többi, általam vizsgált paraméter is, növényenként eltérően, mutat statisztikai kapcsolatot. Saláta esetén csak a klorofill-a mennyisége volt korreláltható az antioxidáns-kapacitás értékével ($r = 0,591$, $p = 0,007$), a káposztánál és a madársalátánál ilyen összefüggést nem találtam. (5. melléklet, 6. melléklet, 7. melléklet)

A biológiai indikátorok (POD izoenzim aktivitásai) közül a salátánál mindkettő pozitív korrelációt mutatott az aszkorbinsav mennyiségével (POD szolubilis – $r = 0,556$, $p = 0,012$, POD kötött – $r = 0,662$, $p = 0,002$), míg a klorofill-a, klorofill-b az oldott formával korrelált (klorofill-a – $r = 0,629$, $p = 0,004$, klorofill-b – $r = 0,611$, $p = 0,005$). A madársalátánál mindkét izoenzim forma korrelációt mutatott a klorofill-a (POD szolubilis – $r = 0,798$, $p = 0,0$, POD kötött – $r = 0,579$, $p = 0,013$), a klorofill-b (POD szolubilis – $r = 0,723$, $p = 0,001$, POD kötött – $r = 0,531$, $p = 0,025$), az aszkorbinsav (POD szolubilis – $r = 0,604$, $p = 0,009$, POD kötött – $r = 0,569$, $p = 0,015$) esetében. Ugyanakkor az antioxidáns-kapacitás értékkel nem tudtam szignifikáns összefüggést kimutatni. A salátánál az aszkorbinsav tartalom és a klorofill-b tartalom is kapcsolatot mutatott ($r = 0,580$, $p = 0,008$). A madársalátánál erős kapcsolatot találtam az aszkorbinsav – és a klorofill tartalom között (klorofill-a: $r = 0,796$, $p = 0,0$, klorofill-b: $r = 0,769$, $p = 0,0$). (5. melléklet, 7. melléklet) Káposztánál a paraméterek között csak az aszkorbinsav mennyisége és az antioxidáns-aktivitás korrelált ($r = 0,635$, $p = 0,003$) (6. melléklet), mely hasonló eredmény, mint a Martínez-Sánchez és munkatársai által vizsgált *Diplotaxis tenuifolia* növénynél, amely szintén a Brassicaceae családba tartozik. (Martínez-Sánchez et al., 2006)

Minden vizsgált növény esetében a leszedést követően az addig viszonylag CO_2 dús O_2 -ben szegény környezetből a sejtek egy O_2 dús környezetbe kerülnek, melyre intenzív légzéssel reagálnak, mint stresszhatásra. A darabolás is stresszornak tekinthető.

(Harrach,2009) Ugyanakkor a módosított légterű csomagolásnak az a szerepe, hogy a tárolhatóságot növelje a légzésintenzitás csökkentésével, amit a csökkentett O₂ mennyiséggel érnek el.

Fogyasztóként vizsgálva a termékeket, csak a látvány esetlegesen illat, íz alapján lehet dönteni a fogyaszthatóságról. A madársaláta esetében az elektronikus orral végzett olasz vizsgálat hasonló eredményeket mutatott, mint a saját tapasztalatom. A termék illata a 3. napon 6 °C-on már veszített a „frissességéből”. A 20 °C-on tárolt minta a 3. napon ugyan olyan kellemetlen szagú volt, mint a 9. napon a 6 °C-os. (Giovenzana,2012)

Mint ahogy Jeffery és munkatársai is leírták, a saját vizsgálati eredményeim szerint is, a bioaktív anyagok mennyisége, intenzitása növényenként változó. (Jeffery et al.,2003)

6.2 Közétkeztetés és költségszámítás

Az általam vizsgált közétkeztető üzemek mintegy 75 %-a önkormányzati tulajdonú volt és majd ugyan ilyen arányban az intézmény saját működtetésébe tartozott (29. ábra). Kis hányaduk működött tálalókonyhaként (31. ábra) szemben az OÉTI vizsgálataiban szereplőkkel. (OÉTI,2013a) (OÉTI,2009) Korcsoportot tekintve az általános iskolák adagszáma volt a legnagyobb, melyet a bölcsőde és óvoda követett. (30. ábra) Étlapforma szempontjából a kötött étlap volt a domináns, mely nem biztosít választási lehetőséget. Ezzel a gyermekek esetében az objektív szükségletek jobban biztosíthatók, ugyan akkor az idősebb korcsoportoknál nincs választási szabadság, mely ösztönözhetné őket a szervezett ételmezés igénybevételére. (NSW,2011) A dolgozók összetételét nézve mintegy 70%-uk szakképzetlen, közülük kerülnek ki az előkészítést végzők is. (32. ábra) A költségelemzés adatgyűjtésekor kiderült, hogy a konyhák szakképesítést nem igénylő munkakör betöltésére közfoglalkoztatási jogviszonyt létesíthetnek. Ez a munkaviszony egy sajátos formája, melynek célja a foglalkoztatott vissza illetve bekerülése az elsődleges munkaerőpiacra. Főleg a hátrányos helyzetű álláskereső határozott idejű foglalkoztatása, ami lehet rövid (max. 4 hónap 4 óra/nap), vagy hosszú (max. 12 hónap 6-8 óra/nap). Ez hasonló kérdéseket vet fel, mint Saada-ék által Malajziában leírtak, hogy a higiéne ismeretek, az esetleges gyakori munkaerőváltásból adódóan, megfelelőek-e. (Saada et al.,2013) Hazánkban sem felnőtt, sem diák önkéntesek nem dolgoznak az ételmezési üzemekben, így azok a problémák nem merülnek fel, mint Norvégia, vagy Nyugat-Ausztrália esetében. (Bromley,2013) (Holthe

et al.,2011) Az üzemek főleg nem tisztított nyersanyagot használnak, ami esetlegesen növelheti az Owda által vizsgált élelmiszerbiztonsági kockázatot. (Owda,2014) Hazánkban az általános gyakorlat, hogy a zöldségeket vízzel mossák, szemben a brazil gyakorlattal, bár arra nincs szabály, hogy ezt hogyan kell kivitelezni. (Bachelli,2014) A gyermekélelmezésben minden esetben a leggyakoribb kínálást figyelembe véve, több intézménynél csak hetente többször adnak szeletelt nyers zöldséget (33. ábra), ami az OÉTI vizsgálataihoz hasonló. (OÉTI2013b,2009) Ez az eredmény Gubbels és munkatársainak óvodában végzett vizsgálati eredményeivel is hasonlatos. (Gubbels et al.,2014h) A vizsgálatom idején hatályban lévő ajánlás értelmében (OTH,2011) az óvodákban, ahol 3x-i, és a bölcsődékben, ahol 4x-i étkeztetés van, a 2, illetve 3 zöldség-gyümölcs adagból naponta legalább egyszer nyersen kell azt biztosítani. A heti többszöri kínálás akár elég is lehet, ha a fennmaradó időszakban változatosan biztosítani tudják az élelmezési üzemek a gyümölcsöt.

Salátapult illetve egyéb választási lehetőség csak 1 intézményben volt, pedig ezzel lehetne ösztönözni a fogyasztókat a gyakoribb fogyasztásra, mint ahogy Lachat-ék vizsgálati eredményei is mutatták. (Lachat et al.,2009) Frissen vágott, csomagolt salátaféléket kevés élelmezési üzem használ és ők is ritkán, (34. ábra) sok esetben az ára miatt (35. ábra). Néhány válasz a közbeszerzési kötelezettséget jelölte, ami miatt nem lehet ezt a formát vásárolniuk, de volt, aki a frisset megbízhatóbbnak vélte, mint Barros és Rocha vizsgálatában is. (Barros and Rocha,2012) A beszerzést főleg kiskereskedelemről és nagykereskedelemről végzik, holott az árképzés miatt a termelői beszerzés lehet, hogy kedvezőbb lenne, még akkor is, ha közbeszerzésen keresztül lehet csak megoldani az intézmény szerint. (36. ábra) A beszerzési lehetőségek keretét szabnak a felhasználásnak.

A költségszámítás során, a bekerülési értéken kívül figyelembe véve azokat a költség-tényezőket, amelyek valójában felmerülnek az előállításig, minden esetben a helyben készített került kevesebbe. Így a fejes saláta 58,9 Ft/280g – 93,9 Ft/280g, szemben a jégсалátával 207,1 Ft/280g – 295,2 Ft/280g. A sárgarépnál hasonló különbségeket lehet találni, a friss költségei 136,8 Ft/kg-264,9 Ft/kg, ezzel szemben a csomagolt 733,4 Ft/kg-1027,8 Ft/kg. A bekerülési értékek a frissen vágott termékek esetében magasak (jégсалáta 200-290 Ft/csomag, sárgarépa 140-200 Ft/csomag), amelyen a beszerzési forrás változtatásával lehetne csökkenteni. Az élő munka díja mindkét

zöldség csomagolt változatánál alacsonyabb, mivel ebben az esetben a kész nyersanyag csomagolását kell csak eltávolítani. Bár a bérköltségek havi szinten nem mutatnak nagy különbségeket, egy egységre vonatkoztatva eltérnek egymástól, hiszen minden dolgozó más-más termelékenységgel dolgozik. Amíg a kórházi alkalmazott 1 óra alatt 16 kg sárgarépat készít el mosással, tisztítással, darabolással együtt, addig az óvodában 5 kg készül el. Az elkészítés során a dolgozó gyorsasága befolyásolja a termékhez kapcsolható munkadíjat, itt azonban érdemes figyelembe venni, hogy a gyorsaság és a hatékonyság párhuzamban legyen. A nyersen kínált, főleg leveles zöldségek, mikrobiológiailag potenciális veszélyforrások lehetnek, mint ahogy a 2.6 fejezetben leírásra került. Hazánkban a salátát tiszta vízbe mártással mossák, a HACCP-n kívül, amit az intézményekre adaptáltan készítenek el, nincs előírás arra vonatkozóan, hogy ezt hányszor kell ismételni, illetve a vizet milyen gyakran kell cserélni, szemben az iparral, ahol a minőségbiztosítás magas követelményeket és pontos technológiai lépéseket határoz és követel meg. Hasonlóképpen hiányzik a konkrét mosási előírás a többi zöldségre, így a sárgarépa is. Amennyiben a mosás csak látszólagos és nem alapos, hiába lesz kevesebb a munkadíj, az eredmény problémákat vethet fel. Természetesen az elvégzett munka mennyiségét a gépesítettség is befolyásolja. A vizsgálatom jól mutatja, hogy bizonyos tevékenységeket manuálisan és gép közbeiktatásával is el lehet végezni, ahogy látható volt a sárgarépanál. A kézi munkavégzésnél a bérköltség lesz magasabb, míg a gépnél a felhasznált vizet, energiahordozót kell figyelembe venni. Ebben az esetben, ami még terhelheti az előállítandó zöldségfélét az a gépek értékcsökkenése, illetve a karbantartási költségek. A vizsgált intézmények berendezései régiek, már nincs elszámolható értékcsökkenésük és megbízhatóságuk, valamint a dolgozók kíméletes bánásmódjának köszönhetően, folyamatos karbantartást sem igényelnek. A szállítási költséget sem kell külön figyelembe venni, mert mindhárom intézménynél a szállítási szerződések alapján külön díjat nem számítanak fel, az része a nyersanyagok árának.

7 Következtetés

A három vizsgálat három különböző területet ölelt fel, ahol a friss és a frissen vágott, csomagolt termékfélék egymással szembe állíthatók. A tárolási kísérlet során a non-nutritív komponensek változásának intenzitását a MAP csomagolású zöldségfélék esetében kisebbnek találtam. A friss mintáknál mért értékek általában a friss, nem csomagolt termékek esetében voltak magasabbak, de mivel az üzemekben is tárolásra kerülhet sor, mindenképpen figyelembe kell venni a különböző tárolási körülmények indukálta változásokat. A friss termékeket előkészítve nehéz tárolni, bár érzékszervi megfigyeléseim alapján 3 napig a növénynek, megfelelő hőmérsékleten (6 °C) nem minden esetben okozna problémát. A gyakorlatban legtöbbször a tárolási körülmények biztosítása okozza a legtöbb gondot. Az építészeti adottságok miatt a zöldségraktár nem megfelelő elhelyezkedése gátja lehet az alacsony hőmérséklet, magas páratartalom biztosításának. Vizsgálatomban minden esetben a hűtőtárolást találtam a legmegfelelőbbnek az eltarthatósági idő növelésére. A 6 °C-os tárolási hőmérséklet megfelelőnek bizonyult. A rossz hűtőtárolást mutató 12 °C-ot a növények rosszul tűrték, bár a vizsgált komponensek változása és a megfigyelések alapján való fogyaszthatósági döntés kitolódott a 20 °C-hoz képest. Az élelmezésvezető, aki felelős a kiadott étel minőségéért, csak megfigyelésekre alapozva tud dönteni, így a hőmérséklet betartása még fontosabb, a mikrobiológiai szempontokat is szem előtt tartva. Míg az élelmezési üzemben nem állnak rendelkezésre az élelmiszer-biztonságot garantáló mérési lehetőségek, addig ez frissen vágott, csomagolt zöldségeket előállító ipari üzemeknél nem csak lehetőség, hanem kötelezettség is. Ebből kifolyólag egyenletesen magas élelmiszer-biztonságot nyújtanak, ami természetesen az árban is megmutatkozik. Tekintetbe véve, hogy a közétkeztetés széles kört, azon belül is nagy arányba gyermekeket, időseket, kórházakban betegeket, lát el, akik esetében egy kisebb élelmiszer által okozott megbetegedés is súlyos következményekkel járhat, a biztonságos élelmiszer ellátásra kiemelt hangsúlyt kell fektetni. Sajnos a közétkeztetésben a friss, szeletelt zöldségfélék választéka szűkös. A fogyasztóknak nincs választási lehetőségük, ami befolyásolhatná a napi zöldségfogyasztási szokásaikat. A közétkeztetésben résztvevők nehezen barátkoznak meg új élelmiszerekkel, nyersanyagokkal, ami szintén hatással lehet a kínált zöldségfélékre. Egyik oldalról a fogyasztók élelmiszer-

ismerete, zöldségfogyasztási szokásai az előzőekben említett alacsony szinten vannak, másik oldalról az élelmezésvezetők motivációja, amely egyaránt adódhat az ismeretek hiányából és az anyagi keretek szűkösségéből. A kisebb élelmiszerbiztonsági kockázattal járó frissen vágott, csomagolt zöldségfélék arányát növelni lehetne, ha az élelmezésvezetők továbbképzése során ezen termékekről széleskörű, korrekt tájékoztatást kapnának. Azokban, a nem kis számú, élelmezési üzemekben, ahol a földesáru raktározási,- előkészítési kapacitás nincs arányban az engedélyezett adagszámmal, megoldás lehet a minimálisan feldolgozott, csomagolt zöldségfélék felhasználása. Ezáltal az ellátottak magasabb minőségű étkeztetésben részesülhetnek. A költség-elemzésből ugyan kiderült, hogy 2012-ben a frissen vágott, csomagolt zöldségfélék magasabb költséget jelentettek az üzemeknek, mintha helyben állítanák elő azokat, azonban a kínált választék bővítésére minden korcsoportnál felhasználhatóak lehetnek, még akkor is, ha ritkán kerülnek az étlapra. A másik tényező az élelmiszerbiztonsági megfelelés. A csomagolt termékek minden esetben ellenőrzött helyről származnak. A friss termékek esetében ugyan a nyomon követhetőség dokumentálása, ami a szermaradványok esetében iránymutató lehet, alapvető az üzemekben a termeléstől a fogyasztásig, azonban a zöldség átvételekor csak a megfigyelésre tudnak a dolgozók alapozni és a szállító iránti bizalomra. Sok esetben csak a szállítóval állnak kapcsolatban az élelmezési üzemek, a növény előéletéről (hol és hogyan tárolták, kikkel került kapcsolatba) nincs információjuk. A friss termékeknél még a fogyaszthatósági időre sem lehet alapozni, míg a csomagolt termékeknél, mivel feldolgozottnak minősülnek, ez adott, amit a gyártó garantál, természetesen az ajánlott tárolási körülmények figyelembe vételével.

A közétkeztetést végző üzemekben a zöldségelőkészítőben foglalkoztatott dolgozók jellemzően alacsonyan kvalifikáltak, alacsony bérezésűek. E miatt ebben a munkakörben különösen nagy a fluktuáció. Az új dolgozók betanítása – kiemelten a higiénés rendszabályokra – további költségnövelő tényezője a zöldségfélék előkészítésének, mely tényezőt számításaimban nem állt módomban figyelembe venni.

Vizsgálataim során arra a következtetésre jutottam, hogy a frissen vágott, csomagolt zöldségfélék táplálkozás élettani szempontból előnyös non-nutritív komponenseiket jó tárolási körülmények között, mely nem függ az építészeti adottságoktól, jobban megőrzik. Az előkészítésnél munkaidőt és munkaerőt lehet csökkenteni vele, illetve nem kell hozzá

zöldségelőkészítőt kialakítani, üzemeltetni. Sokrétű felhasználhatósága – önálló ételként vagy mixek összetevőjeként, ételek díszítésére, kisétkezések kiegészítésére – miatt magas bekerülési értéke ellenére jól alkalmazható a közétkeztetés bármely területén. A lakosság táplálkozási szokásainak, élelmiszerismereteinek bővítésére, főleg a gyermekélelmezésben nélkülözhetetlen forrás. Ezért a jövőben törekedni kell arra, hogy széles körben elterjedjenek a minimális feldolgozással készített csomagolt salátafélék.

8 Az értekezés új tudományos eredményei

Felmértem és összehasonlítottam a friss és frissen vágott, csomagolt zöldségfélék non-nutritív, minőséget befolyásoló komponenseinek változását különböző tárolási körülmények között. A szakirodalom kevés ilyen jellegű összehasonlítást tartalmaz. Megállapítottam, hogy a csomagolt zöldségfélék a javasolt tárolási körülmények között nagy biztonsággal megőrizték non-nutritív komponenseiket.

Külön vizsgáltam a peroxidáz enzim szolubilis, citoszolban oldott formájának és a membránhoz kötött formájának tárolás alatti aktivitás változását, mely az általam vizsgált növényeknél a szakirodalomban nem volt fellelhető. A kétféle izoforma elkülönítése lehetővé teszi, hogy érzékszervi vizsgálatokkal összefüggést keressünk a kötött peroxidáz izoenzim és a növény, fogyasztó által organoleptikusan is értékelhető jellemzői között.

Országos, nem reprezentatív felmérést végeztem élelmezési üzemek vezetőinek körében frissen vágott, csomagolt zöldségfélék felhasználási gyakoriságáról. Eddig ezt a területet nem vizsgálták.

Ehhez kapcsolódóan felmértem a frissen vágott, csomagolt zöldségfélék felhasználásának akadályait a közétkeztetés különböző területein.

Elkészítettem a friss illetve a csomagolt saláta és sárgarépa előkészítésének tevékenység alapú folyamatábráját költségvetési intézmények élelmezési üzemére vonatkoztatva.

Megfigyelést és adatgyűjtést végeztem az előkészítő folyamatok ok-okozati összefüggéseinek vizsgálatához. A költségvetési intézmények ABC elemzést nem végeznek. Ez a megközelítés eddig csak a termelő tevékenységet végző, profitorientált ipari üzemekre volt jellemző. A költségvetési intézmények hagyományos elvű költség-elemzést végeznek, amely tisztán vetítési alapokat használ. Az általam adaptált, későbbiekben modellként alkalmazható, módszer beépíti az ABC elemzésben használt, ok-okozati összefüggésekre épülő költségmegosztást.

Konkrét költségelemzést végeztem költségvetési gazdálkodást folytató intézményekben, ABC és hagyományos költségelemzési elvek felhasználásával, amelyet az üzemek nem ezen az elven készítenek.

Rávilágítottam a zöldségfogyasztás növelését akadályozó olyan aspektusra, ami eddig nem kapott kellő hangsúlyt.

9 Összefoglalás

Irodalmi áttekintésem középpontjában a zöldségek állnak, melyeket több szempontból is lehet elemezni. A világon kevés olyan ország van, ahol az emberek elegendő mennyiséget fogyasztanak belőle. Nemzetközi és nemzeti szinten különböző intézkedéseket hoznak a zöldségfogyasztás növelése érdekében, mert egészségre gyakorolt pozitív hatását a tudományos vizsgálatok számtalan esetben igazolták. Több esetben a fogyasztás növelésére a közétkeztetést találták legmegfelelőbbnek a szakemberek, mert itt sok, közel hasonló korú és igényű fogyasztó étkezik együtt. A zöldségek nyersen fogyasztása ugyanakkor mikrobiológiai veszélyeket hordozhat, melynek kivédése a termelő, szállító, feldolgozó és fogyasztó együttes feladata és felelőssége a megfelelő technológiai és higiénés gyakorlat betartásával. Vizsgálatomat a zöldségek közül a salátával, fejes káposztával, madársalátával végeztem, amelyeket különböző hőfokokon tároltam és mértem a tárolás során azokban lejátszódó, minőséget is befolyásoló non-nutritív komponensek változását, úgymint antioxidáns kapacitás, peroxidáz enzim két izoformájának aktivitása, aszkorbinsav tartalom, klorofill-a és klorofill-b tartalom. A növények kiválasztásánál szerepet játszott, hogy azokat mind frissen, mind frissen vágott, MAP csomagolásban be lehessen szerezni. Az ajánlott tárolási hőmérséklet betartása minden esetben a jobb eltarthatóságot eredményezte, és ugyanezt az eredményt adta a MAP csomagolás is. A növények különböző módon reagáltak az idő múlására és a hőmérséklet emelésére. A tárolás a közétkeztetésben is fontos szerepet kap. Az élelmezésvezetők körében készített kérdőíves felmérés alapján az élelmezési üzemek nem használják a frissen vágott, csomagolt termékeket, főleg a magas beszerzési árak miatt. Költségelemzést végeztem saláta és sárgarépa vonatkozásában. A sárgarépa a gépigény miatt került a vizsgálatba. A gazdasági adatokat egy fővárosi kórház, egy vidéki iskola és óvoda szolgáltatta. Az ok-okozati összefüggéseket megkeresve, a csomagolt termékeket minden esetben sokkal magasabb költségűnek találtam, mint a friss helyi feldolgozásút. Ehhez főleg a magas bekerülési érték járult hozzá. A friss minta esetében az élől munka bérköltsége viszonylag alacsony szinten tartható minimálbérű vagy közfoglalkoztatású munkavállalók alkalmazásával. Véleményem szerint ezeket figyelembe véve, ha nem is folyamatosan, de a fogyasztók zöldség ismeretének bővítésére, a választék növelésére és a nehezen tisztítható termékek biztonságos kínálása végett, a közétkeztetésben is felhasználhatóak a frissen vágott, csomagolt zöldségfélék.

10 Conclusion

The main subjects of my literature review are vegetables, analysed in several aspects. There are only a few countries where vegetables are consumed in adequate quantities. At international and national scale, different measures are being taken to increase vegetable consumption as its positive effect on general health has been proven by numerous scientific examinations. In many cases, public catering have been found the most effective to increase consumption as in these cases a great number of consumers of similar age groups and of similar needs eat together. At the same time, the consumption of raw vegetables may bear microbiological risks, whose elimination is the joint task and responsibility of the producer, deliverer, preparation staff, and the consumer by keeping the proper technological and hygienic practices. My examinations were focused on lettuce, cabbage, and corn salad, stored at different temperatures and for different storage time. I measured the change of the non-nutritive components such as anti-oxidant capacity, activity of two iso-types of peroxidase enzyme, ascorbic acid content, chlorophyll a and chlorophyll b content, which also influence quality. In the choice of the analysed vegetables the deciding factor was that they should be available both fresh and freshly cut in Modified Atmosphere Packaging. Keeping the advised storage temperature resulted in better storage capacity in all cases, and the same results came from MAP packed vegetables. Plants reacted to the passage of time and increase in temperature in different ways. Storage is important in public catering, as well. I conducted a questionnaire survey, which gave the result that catering plants do not use freshly cut and packed products mainly because of its high purchase price. I conducted cost analysis regarding carrots and lettuce. I included carrots for their instrument demand. I collected data from a hospital in the capital, as well as a school and a kindergarten in the countryside. Investigating cause and effect correlations, I have found that the packed products are of much higher costs in all cases than their freshly and locally prepared alternatives. It was mainly due to the high historical cost. In the case of the fresh sample the cost of human resource can be kept low with employing minimum wage or public workers. Considering these results, in my opinion, to widen the knowledge of consumers about vegetables, to increase the variety of foods, and to ensure the safe serving of vegetables that are difficult to process, freshly cut and packed vegetables could also be used in public catering, albeit not continuously.

11 Felhasznált irodalom

1997. évi XXXI. törvény a gyermekek védelméről és a gyámügyi igazgatásról (2015)
www.njt.hu
2000. évi C. törvény a számvitelről (2015)
www.njt.hu
2011. évi CVIII. törvény a közbeszerzésekről (2015)
www.njt.hu
- 2073/2005/EK Rendelete (2005. november 15.) az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól Hozzáférés:2014.10.21.
http://mekisz.hu/files/law_138.pdf
- 37/2014 (IV.30.) EMMI rendelet a közétkeztetésre vonatkozó táplálkozás-egészségügyi előírásokról
www.njt.hu
- 543/2011/EU végrehajtási rendelete (2011. június 7.) az 1234/2007/EK tanácsi rendeletnek a gyümölcs- és zöldség-, valamint a feldolgozott gyümölcs- és feldolgozott zöldség-ágazatra alkalmazandó részletes szabályainak a megállapításáról, (2014)
http://www.kormany.hu/download/1/ad/30000/CELEX_02011R0543-20141028_HU_TXT.pdf , Hozzáférés: 2014.12.12.
- A bölcsődei étkeztetés felmérése, pilot vizsgálat. 2010. A „Közös Kincsünk a Gyermekek” Nemzeti Csecsemő és. Gyermekegészségügyi Program keretében.
www.ogyei.hu/upload/files/bolcsodei.pdf. Hozzáférés:2013.09.21.
- Allende A, Tomás-Barberán FA, Gil MI. (2006) Minimal processing for healthy traditional foods, Trends in Food Science & Technology 17(9): 513–519.
doi:10.1016/j.tifs.2006.04.005
- Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, Bray GA, Vogt TM, Cutler JA, Windhauser MM, Lin PH, Karanja N, Morton DS, McCollough M, Swain J, Steele P, Evans MA, Miller ER, Harsha DW. (1997). A Clinical Trial of the Effects of Dietary Patterns on Blood Pressure. N Engl J Med, 336: 1117-1124.
- Australian Government (2013). Australian Dietary Guidelines
<http://www.nhmrc.gov.au> Hozzáférés: 2014.02.22.

- Bachelli ML, Amaral RD, Benedetti BC. (2014). Alternative sanitization methods for minimally processed lettuce in comparison to sodium hypochlorite. *Braz J Microbiol*, 44(3):673-678.
- Balázs B, Szabadkai A, Pálházy SCs. (2010). A fenntartható közétkeztetés lehetőségei Magyarországon. *Nemzeti Érdek (Társadalom, Gazdaság, Stratégia)*, 2:14-29.
- Balázs S. (2004). Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p.404-419, 439-455.
- Barros M, Rocha A. (2012). Food handler's perception of fresh cut products. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 2(4):482-486.
- Bayindirli A. (2010). Enzymes in fruit and vegetable processing chemistry and engineering applications. CRC Press.
- Bazzano LA, Li TY, Joshipura KJ, Hu FB. (2008). Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women. *Diabetes Care*, 31:1311-7.
- Beczner J. (2007). Mikrobiológiai élelmiszer-biztonság a vendéglátásban és otthon. In Balla Cs, Siró I. Élelmiszer-biztonság és-minőség I. (p 214). Budapest: Mezőgazda.
- Beke Gy. (2002). Hűtőipari kézikönyv I-II. Budapest: Mezőgazda.
- Boeing H, Bechthold A, Bub A, Ellinger S, Haller D, Kroke A, Leschik-Bonnett E, Müller MJ, Oberritter H, Schulze M, Stehle P, Watzl B. (2012). Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr*, 51: 637-663. doi: 10.1007/s00394-012-0380-y
- Bosetti C., Filomeno M., Riso P., Polesel J., Levi F., Talamini R., Montella M., Negri E., Franceschi S., La Vecchia C. (2012). Cruciferous vegetables and cancer risk in a network of case-control studies. *Annals of oncology*, 23(8): 2198-2203.
- Braidot E, Petrussaa E, Peressona C, Patuia S, Bertolinia A, Tubarob F, Wahlby, Coanc M, Vianelloa A, Zancania M. (2014). Low-intensity light cycles improve the quality of lamb's lettuce (*Valerianella olitoria* [L.] Pollich) during storage at low temperature. *Postharvest Biology and Technology*, 90:15-23.
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. (1995). Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 28:25-30.

- Bromley R. (2013). Why aren't we making a profit?
http://www.waschoolcanteens.org.au/wp-content/uploads/2013/07/why_arent_we_making_a_profit.pdf. Hozzáférés: 2014.07.14.
- Bundy D, Burbano C, Grosh M, Gelli A, Jukes M, Drake L. Rethinking school feeding: social safety nets, child development, and the education sector. The International Bank for Reconstruction and Development, Washington DC, 2009.
http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/278200-1099079877269/547664-1099080042112/DID_School_Feeding.pdf. Hozzáférés: 2014.08.10
- Cantwell M, Suslow T. (2002). Lettuce, Crisphead: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. Hozzáférés:2014.07.20.
<http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/LettuceCrisphead/>
- Cantwell M, Suslow T. (2014). Fresh-cut fruits and vegetables: aspects of physiology, preparation and handling that affect quality Hozzáférés: 2014.02.22.
<http://ucanr.edu/datastoreFiles/608-357.pdf>
- Carter P, Gray LJ, Talbot D, Morris DH, Khunti K, Davies MJ. (2013). Fruit and vegetable intake and the association with glucose parameters: a cross-sectional analysis of the Let's Prevent Diabetes Study. Eur J Clin Nutr, 67(1):12-7.
doi: 10.1038/ejcn.2012.174
- Currie C, Zanotti C, Morgan A, Currie D, Looze M, Roberts C, Samdal O, Smith O. Barnekow V. (2010). Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study.
- Csajbók R. (2007). A fajtaválasztás és szedési érettség hatása a tojásgyümölcs eltarthatóságára. Új Diéta, 16(1):18-20.
- Csajbokne CsE, Gilinegrne PM. (2011). Study of the fresh-cut leaves vegetables' shelf life. Journal on Processing and Energy in Agriculture, 15 (4):270-273.
- Csajbókné CsÉ, Hegedűs N, Gilingerné PM. (2013). Frissen vágott zöldségfélék tárolhatóságának vizsgálata. Új Diéta, 22(1): 6-7.
- Cseh J, Szeitzné SzM, Beczner J. (2011). A környezeti és társadalmi tényezők változásának hatása a növényi élelmiszerek biztonságosságára. Élelmiszervizsgálati Közlemények, 57(1):5-17.

- Dauchet L, Amouyel P, Dallongeville J. (2005). Fruit and vegetable consumption and risk of stroke: a metaanalysis of cohort studies. *Neurology*, 65:1193–1197.
- Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, Dallongeville J. (2006). Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr*, 136:2588–2593.
- Derzsenyi A. (2012). Élelmiszer beszerzés aktuális kérdései. *Hadmérnök*, 7(2):213-220.
- Dibsdall LA, Lambert N, Bobbin RF, Frewerlj. (2002). Low-income consumers' attitudes and behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables. *Public Health Nutrition*, 6(2):159–168.
doi: 10.1079/PHN2002412
- Directorate Agricultural Information Service. (2014) Production guidelines for Lettuce, Agricultural Information Services. Pretoria.
<http://www.nda.agric.za/docs/Brochures/ProdGuideLettuce.pdf>. Hozzáférés 2014.01.
doi:10.1111/j.1365-2621.2008.01891.x
- Domonkos A. (2004). Speciális táplálkozást, diétát igénylő étkezők közétkeztetési ellátása. *Új diéta*, 4:23.
- Douglas RM, Hemilä H, Chalker E, Treacy B. (2007). Vitamin C for preventing and treating the common cold. *Cochrane Database Syst Rev*. 18(3):CD000980.
- Du J, Cullen JJ, Buettner GR. (2012) Ascorbic acid: Chemistry, biology and the treatment of cancer. *Biochim Biophys Acta*, 1826(2):443-57.
doi: 10.1016/j.bbcan.2012.06.003.
- EFSA. 2014. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Foodborne Outbreaks in 2012, *EFSA Journal*, 12(2):3547.
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3547.pdf>. Hozzáférés:2013.12.02.
- Egészségesebb Óvodák Nemzeti Hálózata. (2005). Alternatív programok
<http://www.ovodaegnev.hu/alternativprogram.php>. Hozzáférés: 2015.02.10.
- Enninghorst A, Lippert F. (2003). Postharvest changes in carbohydrate content of lamb's lettuce (*valerianella locusta*). *Acta Hort. (ISHS)* 604:553-558
http://www.actahort.org/books/604/604_65.htm
- Ernst and Young Kft. (1999). Kézikönyv az ABC költségelemzésről. Budapest: Co-Nex Kiadó.

- Faller ALK, Fialho E. (2009). The antioxidant capacity and polyphenol content of organic and conventional retail vegetables after domestic cooking. *Food Research International*, 42(1):210-215.
- FAO/WHO. (2008): Microbiological hazards in fresh leafy vegetables and herbs; Meeting report; Microbiological Risk Assessment Series 14.
- FDA. (2008). Guidance for Industry: Guide to Minimize Microbial Food Safety Hazards of Fresh-cut Fruits and Vegetables. U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition
<http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/ucm064458.htm>. Hozzáférés: 2014.07.20.
- Fehér B.(2014) Káposztások. *Kertészet és Szőlészet*. 63(47):12-14
- Ferrante A, Maggiore T. (2007). Chlorophyll a fluorescence measurements to evaluate storage time and temperature of Valeriana leafy vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 45(1):73-80.
doi:10.1016/j.postharvbio.2007.02.003
- Ferrante A, Martinetti L, Maggiore T. (2009). Biochemical changes in cut vs. intact lamb's lettuce (*Valerianella olitoria*) leaves during storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(5), 1050–1056.
- Ferrari P, Rinaldi S, Jenab M, Lukanova A, Olsen A, Tjønneland A, Overvad K, Clavel-Chapelon F, Fagherazzi G, Touillaud M, Kaaks R, von Rusten A, Boeing H, Trichopoulou A, Lagiou P, Benetou V, Grioni S, Panico S, Masala G, Tumino R, Polidoro S, Bakker MF, Van Gils CH, Ros MM, Bueno-de-Mesquita HB, Krum-Hansen S, Engeset D, Skeie G, Pilar A, Sanchez MJ, Buckland G, Ardanaz E, Chirlaque D, Rodriguez L, Travis R, Key T, Khaw KT, Wareham NJ, Sund M, Lenner P, Slimani N, Norat T, Aune D, Riboli E, Romieu I. (2013). Dietary fiber intake and risk of hormonal receptor-defined breast cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition study. *Am J Clin.Nutr*, 97(2): 344-353.

- Folyamatköltség-számítás. (2014). Hozzáférés:2014.05.23.
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Folyamatköltség-számítás>
- Food and Agricultural Organization. (2013).
<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
 Hozzáférés:2014.03.12.
- Foodservice Gateway. (2011). Helen demystifies canteen financial management
<http://foodservicegateway.com.au/archives/3541>. Hozzáférés:2014.10.10.
- FruitVeB Magyar Zöldség-Gyümölcs Szakmaközi Szervezet A Naponta 3x3 programról. (2014).
<http://www.3x3.hu/programrol> . Hozzáférés: 2014.02.01.
- Gebremariam, M, Andersen L F, Bjelland M, Klepp KI, Totland T H, Bergh IH, Lien, N. (2012). Does the school food environment influence the dietary behaviours of Norwegian 11-year-olds? The HEIA study. *Scandinavian journal of public health*, 40: 491-497.
- Gilingerné PM, Füstös Zs, Szabó R. (2012). A salátauborka beltartalmi értékeinek változása a tárolás során. Hozzáférés:2012.05.23.
http://www.mttt.hu/portal/downloads/tanulm/9_Pankotai_Fustos_uborka_tarolasa.pdf
- Gilingerné PM, Veresné BM, Komsa I.(2015). Levélzöldségek tárolása során mérhető változások. Hozzáférés: 2015.02.10.
<http://www.mttt.hu/portal/downloads/salata.pdf>
- Gilingerné PM, Varga Zs. (2005). Élelmiszerkémiai gyakorlatok. Budapest: Semmelweis Egyetem EFK jegyzet.
- Giovenzana V. (2012). Application of vis/NIR spectroscopy for ripeness evaluation and postharvest quality analysis of agro-food products, PhD thesis. Hozzáférés: 2015.01.15.
https://air.unimi.it/bitstream/2434/217271/2/phd_unimi-R08648.pdf
- Goldoni JS, Bonassi IA, Conceição FA. (1983). Comparative study of vitamin C of cabbage cultivars (*Brassica oleraceae* L., var. capitata L.), before and after their processing in sauerkraut, *Arch Latinoam Nutr.*, 33(1):45-56.
- Gubbels JS, Raaijmakers LG, Gerards SM, Kremers SP. (2014). Dietary intake by Dutch 1- to 3-year-old children at childcare and at home. *Nutrients*, 6(1):304-318. doi: 10.3390/nu6010304.

- Gyermemek egészsége program. (2014). Hozzáférés: 2015.01.10.
http://www.mdosz.hu/pdf/tajekoztato_gyere_final.pdf
- Hagyományos költségelszámolás. (2014). Hozzáférés:2014.04.20.
<http://bi-control.hu/bi-control/Megoldasok/UzletiIntelligencia/Koltseggazdalkodas/Koltseggazdalkodas-3.htm>
- Hall JN, Moore S, Harper SB, Lynch JW. (2009). Global variability in fruit and vegetable consumption. *Am J Prev Med*, 36(5):402-409.
 doi: 10.1016/j.amepre.2009.01.029.
- Harper C, Wood L, Mitchell C. (2008). The provision of school food in 18 countries. Scool Food Trust 2008.
http://www.childrensfoodtrust.org.uk/assets/research-reports/school_food_in18countries.pdf. Hozzáférés: 2014.08.11.
- Harrach BD. 2009. Abiotikus és biotikus stresszorok hatása árpa és dohány növényekre. Doktori értekezés. Hozzáférés: 2015.02.11.
- Healthy School. (2012). Healthy Student, parent body guide. WA School Canteen Association Inc. Hozzáférés:2014.03.21.
http://www.waschoolcanteens.org.au/wp-content/uploads/2013/09/hshs_parent_guide_Aug2013.pdf
- Hodossi, S. (2001). Zöldségkülönlegességek. Nyíregyháza: Primom Vállalkozásélénkítő Alapítvány.
- Holthe A, Larsen T, Samdal O. (2011). Understanding barriers to implementing the Norwegian national guidelines for healthy school meals: a case study involving three secondary schools. *Matern Child Nutr*. 7(3):315-27.
 doi: 10.1111/j.1740-8709.2009.00239.x.
- Horváth J, Gáborjányi R. (2000). Növényvírusok és virológiai vizsgálati módszerek. Budapest, Mezőgazda Kiadó
- IFPA. (2014). Hozzáférés: 2014.11.20.
<http://www.creativew.com/sites/ifpa/about.html>
- International report from the 2009/2010 survey. (2012). Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, (Health Policy for Children and Adolescents, No. 6).

- James JB, Ngarmsak T. (2010). Processing of fresh-cut tropical fruits and vegetables: A technical guide. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok, 2010.
<http://www.fao.org/docrep/014/i1909e/i1909e00.htm> Hozzáférés: 2014.02.22.
- Jeffery EH, Brown AF, Kurilich AC, Keck AS, Matusheski N, Klein BP, Juvik JA. (2003). Variation in content of bioactive components in broccoli. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16(3):323-330.
 doi:10.1016/S0889-1575(03)00045-0
- Jensen JD, Mørkbak MR, Nordström J. (2012). Economic costs and benefits of promoting healthy takeaway meals at workplace canteens. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 3(4):2.
 doi: 10.1515/2152-2812.1116
- Juraschek SP, Guallar E, Appel LJ, Miller ER. (2012). Effects of vitamin C supplementation on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 95(5):1079-88.
 doi: 10.3945/ajcn.111.027995. Epub 2012 Apr 4.
- Kasza J. (2004). Költségelemzés. Budapesti Műszaki Főiskola. Budapest
- Katona M. (2006). A közétkeztetés szerepe, feladatai. *Élelmezés*, 11:24
- Kesztler R (szerk). (2014a). Tevékenység alapú költségszámítás,
<http://www.leandesign.hu/item/1868-tevekenyseg-alapu-koltsegszamitas>.
 Hozzáférés: 2014.09.10.
- Kesztler R (szerk) (2014b) Tevékenység alapú költségszámítás
<http://leandesign.hu/lean-irasok/item/2790-tevekenyseg-alapu-koltsegszamitas>.
 Hozzáférés: 2014.09.10.
- Khanama UKS, Obab S, Yanaseb E, Murakami Y. (2012). Phenolic acids, flavonoids and total antioxidant capacity of selected leafy vegetables. *Journal of Functional Foods*, 4(4):979-987.
- Központi Statisztikai Hivatal. (2014). A háztartások havi fogyasztása, 2013. Statisztikai Tükör, 2014(32). Hozzáférés: 2014.12.10.
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/haztfogy/haztfogyhavi1312.pdf>
- Központi Statisztikai Hivatal. (2013). Felnőttek betegségei. Hozzáférés: 2014.12.10.
<http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp?wcf4173b232=x>

- Központi Statisztikai Hivatal. (2014a). Vendéglátóhelyek száma. Hozzáférés: 2014.12.10.
<http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>
- Központi Statisztikai Hivatal. (2014b). Fontosabb szántóföldi növények és zöldségfélék, valamint a gyep és a nád terméseredményei, 2009-től
<http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>. Hozzáférés: 2014.12.10.
- Laáb Á. (2009). Vezetői számvitel. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 133-149.
- Lachat CK, Verstraeten R, De Meulenaer B, Menten J, Huybregts LF, Van Camp J, Roberfroid D, Kolsteren PW. (2009). Availability of free fruits and vegetables at canteen lunch improves lunch and daily nutritional profiles: a randomised controlled trial. *Br J Nutr*, 102(7):1030-1037.
 doi: 10.1017/S000711450930389X. Epub 2009 Apr 2.
- Lamikanra, O. (szerk.). (2002). Fresh-cut fruits and vegetables: science, technology, and market. Boca Raton: CRC Press LLC.
- Li Y, Schellhorn HE. (2007). New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C. *J Nutr*, 137(10):2171-2184.
- Lichtenthaler HK, Buschmann C. (2001). Chlorophylls and Carotenoids: Measurement and Characterization by UV-VIS Spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, F4.3.1-F4.3.8.
- Llorach R, Martínez-Sánchez A, Tomás-Barberán FA, Gil MI, Ferreres F. (2008). Characterisation of polyphenols and antioxidant properties of five lettuce varieties and escarole. *Food Chemistry*, 108(3):1028–1038.
 doi:10.1016/j.foodchem.2007.11.032
- Lugasi A, Blázovics A. (2004). Az egészséges táplálkozás tudományos alapjai. 4. számú útmutató az egészség megőrzéséhez. Széchenyi füzetek, 4. OKK OÉTI, Budapest.
- Luo Y, He Q, McEvoy JL. (2010). Effect of Storage Temperature and Duration on the Behavior of *Escherichia coli* O157:H7 on Packaged Fresh-Cut Salad Containing Romaine and Iceberg Lettuce. *Journal of Food Science*, 75(7):390-397.
 doi:10.1111/j.1750-3841.2010.01722.x

- Manolopoulou E, Varzakas T. (2011). Effect of storage conditions on the sensory quality, colour and texture of fresh-cut minimally processed cabbage with the addition of ascorbic acid, citric acid and calcium chloride, *Food and Nutrition Sciences* 2(9): 956-963.
doi: 10.4236/fns.2011.29130
- Manolopoulou E, Varzakas T. (2014). Application of antibrowning agents in minimally processed cabbage, *J Food Nutr Disor*, 3(1).
doi:http://dx.doi.org/10.4172/2324-9323.1000131
- Martínez-Sánchez A, Luna MC, Selma MV, Tudela JA, Abad J, Gil MI. (2012). Baby-leaf and multi-leaf of green and red lettuces are suitable raw materials for the fresh-cut industry. *Postharvest Biology and Technology*, 63(1):1–10.
doi:10.1016/j.postharvbio.2011.07.010
- Martínez-Sánchez A, Marín A, Llorach R, Ferreres F, Gil MI. (2006). Controlled atmosphere preserves quality and phytonutrients in wild rocket (*Diplotaxis tenuifolia*). *Postharvest Biology and Technology*, 40(1):26-33.
doi:10.1016/j.postharvbio.2005.12.015
- Marzano MA, Balzaretto CM. (2013). Protecting child health by preventing school-related foodborne illnesses: Microbiological risk assessment of hygiene practices, drinking water and ready-to-eat foods in Italian kindergartens and schools. *Food Control*, 34(2):560-567.
- Mészáros F. (2011). Saláta –rendszer. *Kertészet és Szőlészet*, 60(4):6-9.
- Mikkelsen BE, Bruselius-Jensen M, Andersen JS, Lassen A. (2005). Are green caterers more likely to serve healthy meals than non-green caterers? Results from a quantitative study in Danish worksite catering. *Public Health Nutrition*, 9(7): 846–850.
doi: 10.1017/PHN2005913
- Mohos T. (2006). A tevékenység alapú költség-számítás alkalmazása az egészségügyben. *Kórház*, 11:32-34.
- Nagy B, Licthammer A, Csajbók R, Veresné BM.(2014). A magyar és osztrák lakosság tápanyagfelvételi értékeinek összehasonlító vizsgálata. *Új Diéta*, 23(1):15-16.
- Nascimento N. MC. (2008). *Color atlas of postharvest quality of fruits and vegetables*. Blackwell Publishing, Ames, 384-385.

- Nebehaj T. (2011). Dél-Alföldi Minta Menza, 1-2:28-30.
- Nebehaj T. (2015). A jövő a kertben terem. Élelmezés, 3:20-22.
- NÉBIH. 2013. Élelmiszerek által közvetített megbetegedések alakulása 2013-ban.
A NÉBIH Élelmiszer- és Takarmány-biztonsági Igazgatóság, Vendéglátás és
Étkeztetés Felügyeleti Osztálya. Hozzáférés: 2014.11.10.
http://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/21392/honlapra_EM_jelentes_2013.pdf/541b50d9-9a40-40e8-81af-ec2e9ac37133
- NÉBIH. 2013. Útmutató a vendéglátás és étkeztetés jó higiéniai gyakorlatához.
A NÉBIH Élelmiszer- és Takarmány-biztonsági Igazgatóság, Vendéglátás és
Étkeztetés Felügyeleti Osztálya. Budapest.
https://www.nebih.gov.hu/en//data/cms/160/828/GHP_press_low.pdf. Hozzáférés:
2014.09.23.
- Németh Á, Költő A. (2010). Serdülőkorú fiatalok egészsége és életmódja. Orsz.
Gyermekegészségügyi Intézet. Budapest
- Németh I. (2001). Minőségfejlesztés az élelmezésben. In Rigó J (szerk). Minőségügy a
közétkeztetésben (183-200). Budapest:Saldo.
- Nemzeti iskolagyümölcs-program (2014). Hozzáférés:2014.12.13.
<http://iskolagyumolcsprogram.hu/>
- Neriz L, Núñez A, Ramis F. (2014). A cost management model for hospital food and
nutrition in a public hospital. BMC Health Serv Res, 14(1):542.
- NSW Government. (2011). Nutrition in Schools Policy
https://www.det.nsw.edu.au/policies/student_serv/student_health/nutrition/PD20110420.shtml?query=Nutrition+in+schools. Hozzáférés:2013.11.10.
- NSW Public Schools. (2013). Hozzáférés: 2013.11.10.
<http://www.schools.nsw.edu.au/studentsupport/studentwellbeing/schoolcanteen/>.
- NSW. (2006) .Canteen menu planning guide. NSW Department of Health & NSW
Department of Education and Training 2006
<http://www.schools.nsw.edu.au/media/downloads/schoolsweb/studentsupport/studentwellbeing/schoolcanteen/cmpguide2.pdf>. Hozzáférés:2014.05.10.

- NSW. (2009). Department of Education & Training. Annual School Report Flinders Public School. Hozzáférés:2014.09.12.
http://www.flinders-p.schools.nsw.edu.au/documents/10932949/10944522/1318127315149_19eb9ef92eda2729012f1e1128b8445b.pdf.
- Nyitrai P, Solti Á. (2011). Klorofillok. In: Fodor F (szerk.), A növényi anyagcsere élettana.
<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/ANovenyiAnyagcsere/ch03s02.html#d0e6149>
- O'Beirne D, Gomez-Lopez V, Tudela JA, Allende A, Gil MI. (2015). Effects of oxygen-depleted atmospheres on survival and growth of *Listeria monocytogenes* on fresh-cut Iceberg lettuce stored at mild abuse commercial temperatures. Food Microbiol, 48:17-21.
doi: 10.1016/j.fm.2014.11.012.
- OECD. (2010). Health at a Glance: Europe 2010, OECD Publishing.
http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2010-en. Hozzáférés: 2014.07.13.
- OECD. (2012). Health at a Glance: Europe 2012, OECD Publishing.
<http://dx.doi.org/10.1787/9789264183896-en>. Hozzáférés: 2014.07.13
- OÉTI. (2015). Happy-hét Hozzáférés:2015.02.12.
<http://oeti.hu/?m1id=9&m2id=217>
- OÉTI. (2008). Országos iskolai Menza körkép 2008.
<http://www.oeti.hu/download/menza2008.pdf>. Hozzáférés: 2013.10.22.
- OÉTI. (2009). Országos helyzetkép az óvodai közzétételéről 2009.
<http://oeti.hu/download/ovoda2009.pdf>. Hozzáférés: 2014.01.20.
- OÉTI. (2013a). Országos iskolai Menza körkép 2013.
<http://www.oeti.hu/download/menza2013.pdf>. Hozzáférés: 2014.11.08.
- OÉTI. (2013b). Országos helyzetkép az óvodai közzétételéről 2013.
<http://oeti.hu/download/ovoda2013.pdf>. Hozzáférés: 2014.10.11.
- Ongan D, Inanc N, Cicek B. (2014). Comparing school lunch and canteen foods consumption of children in Kayseri, Turkey. Pak J Med Sci, 30(3):549-53.
doi: 10.12669/pjms.303.4651.

- Orbán Cs, Csajbók Cs É, Hegedüs N, Borbély P. (2015). Alteration of peroxidase-activity, chlorophyll content and antioxidant-capacity of corn salad (*Valerianella locusta*) during storage *Biotechnology: an Indian Journal* 11(2):66-70.
- Orbán Cs, Csajbókné Cs É, Hegedüs N, Lichthammer A. (2013). A fehér káposzta C-vitamin-tartalmának és peroxidáz enzimformáinak aktivitásváltozása a tárolás során. *Új Diéta*, 22(2-3):25-27.
- Orbán Cs, Csajbókné CsÉ, Bacsó Á, Dobronszki A. (2013). Különböző csíranövények antioxidáns aktivitásának meghatározása *Új Diéta*, 22(5):4-5.
- Orban Cs., Csajbokné CsÉ, Dobronszki A. (2014). Az uborka (*Cucumis sativus*) érése során bekövetkező beltartalmi értékváltozások. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 60(1):81-85.
- Országos Tisztifőorvosi Hivatal. (2011). A rendszeres étkeztetést biztosító, szervezett ételmezési ellátásra vonatkozó táplálkozás-egészségügyi ajánlás közétkeztetők számára. Hozzáférés: 2012.01.10.
https://www.antsz.hu/data/cms30236/szervezett_elelmezesi_ellatasra_vonatkozó_taplalkozas_egeszsegugyi_ajanlas_kozetkeztetoknek_20110805.pdf
- Osimani A, Aquilanti L, Babini V, Tavoletti S, Clementi F. (2011). An eight-year report on the implementation of HACCP in a university canteen: impact on the microbiological quality of meals. *Int J Environ Health Res*, 21(2):120-32.
doi: 10.1080/09603123.2010.515669.
- Osimani A, Aquilanti L, Tavoletti S, Clementi F. (2013). Evaluation of the HACCP system in a university canteen: microbiological monitoring and internal auditing as verification tools. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 10(4):1572-1585.
doi:10.3390/ijerph10041572
- Oude Griep LM, Gelejinse JM, Kronhout D, Ocke MC, Verschuren WM. (2010). Raw and processed fruit and vegetable consumption and 10-year coronary heart disease incidence in a population-based cohort study in the Netherlands. *PLoS ONE*, 5:e13609.

- Owda SMA. (2014). Bacteriological quality of fresh vegetables salad in schools canteens and restaurants in Gaza strip. The Islamic University-Gaza Postgraduate Deanship Faculty of Science Biological Sciences Master Program Medical Technology. Hozzáférés: 2014.12.10.
<http://library.iugaza.edu.ps/thesis/112751.pdf>
- Passardi F, Cosio C, Penel C, Dunand C. (2005). Peroxidases have more functions than a Swiss army knife. *Plant Cell Reports*, 24(5):255-265.
- Pátkay Gy. (2007). Salátakeverékek és savanyúságok előállítása és tatósítása. In Balla Cs, Siró I. Élelmiszer-biztonság és-minőség III. (pp 18-22). Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Pérez-Rodríguez F, González-García P, Valero A, Hernández M, Rodríguez-Lázaro D. (2014). Impact of the prevalence of different pathogens on the performance of sampling plans in lettuce products. *Int J Food Microbiol*, 1(184):69-73.
 doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.04.019.
- Popesko B, Novák P. (2011). Application of ABC method in hospital management
<http://www.wseas.us/e-library/conferences/2011/Angers/EMT/EMT-11.pdf>.
 Hozzáférés: 2014.03.22.
- Popesko B. (2009). How to manage the costs of service departments using activity-based costing. *International Review of Business Research Papers*, 5(4):91-101
- Radnai A. (2008). A dietetikus szakmát érő hatások.
<http://www.weborvos.hu/adat/magyarorvos/2008jan/18-20.pdf>. Hozzáférés: 2015.02.20.
- Reynolds CJ, Buckley JD, Weinstein P, Boland J. (2014). Are the dietary guidelines for meat, fat, fruit and vegetable consumption appropriate for environmental sustainability? A review of the literature. *Nutrients*, 6(6):2251-2265.
 doi: 10.3390/nu6062251
- Rigó J. (1999). Élelmészvezetők kézikönyve. Budapest: Anonymus Kiadó.
- Rodler I. (2005). Új tápanyagtáblázat. Budapest: Medicina Kiadó.
- Saada M, Seea TP, Adilb MA. (2013). Hygiene practices of food handlers at malaysian government institutions training centers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 85:118–127.

- Saarinen M, Kurppaa S, Virtanen Y, Usvaa K, Mäkelä J, Nissinen A. (2012). Life cycle assessment approach to the impact of home-made, ready-to-eat and school lunches on climate and eutrophication. *Journal of Cleaner Production*, 28:177–186.
- Saltveit ME. (2000). Wound induced changes in phenolic metabolism and tissue browning are altered by heat shock. *Postharvest Biology and Technology*, 21(1):61-69. doi:10.1016/S0925-5214(00)00165-4
- Sant'Ana AS, Barbosa MS, Destro MT, Landgraf M, Franco BD. (2012). Growth potential of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in nine types of ready-to-eat vegetables stored at variable temperature conditions during shelf-life. *Int J Food Microbiol*, 157(1):52-8. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2012.04.011.
- Santos J, Mendiola JA, Oliveira MB, Ibáñez E, Herrero M. (2012). Sequential determination of fat- and water-soluble vitamins in green leafy vegetables during storage. *J Chromatogr A*, 26(1261):179-88. doi: 10.1016/j.chroma.2012.04.067.
- Serea C, Barna O, Manley M, Kidd M. (2014). Effect of storage temperature on the ascorbic acid content, total phenolic content and antioxidant activity in lettuce (*Lactuca sativa* L.). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(4):1173-1177
- Slavin JL, Lloyd B. (2012). Health benefits of fruits and vegetables. *Adv Nutr*, 3(4):510
- Smirnoff N. (1996). The function and metabolism of ascorbic acid in plants. *Annals of Botany* 78: 661-669
<http://aob.oxfordjournals.org/content/78/6/661.full.pdf>
- Spinardi A, Cocetta G, Baldassarre V, Ferrante A, Mignani I. (2010). Quality changes during storage of spinach and lettuce baby leaf. *Acta Hort. (ISHS)* 877:571-576.
http://www.actahort.org/books/877/877_74.htm
- Spinardi A, Ferrante A. (2012). Effect of storage temperature on quality changes of minimally processed baby lettuce. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(1):38-42.
- Ströhle A, Wolters M, Hahn A. (2011). Micronutrients at the interface between inflammation and infection--ascorbic acid and calciferol: part 1, general overview with a focus on ascorbic acid. *Inflamm Allergy Drug Targets*, 10(1):54-63.

- Stummer I. (2012). Az EU iskolatej – és iskolagyümölcs programjának magyarországi tapasztalatai. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Hozzáférés:2015.02.10.
http://iskolatej.kormany.hu/download/9/0d/50000/ak_2012_01_Iskolatej.pdf
- Tamás LJ. (2013). A szolgáltatás-vásárlás két évtizedes tapasztalatai. IME 12(10):31-36.
- Terbe I. (2000). Levélzöltségfélék. Budapest: Dinasztia
- Terbe I. (2014). Különleges levélzöltségfélék termesztése. Agrárágazat 15(3):38-39.
- Tevékenység alapú költség számítási rendszer. (2014). Hozzáférés:2014.04.20.
<http://bi-control.hu/bi-control/Megoldasok/UzletiIntelligencia/Koltseggazdalkodas/Koltseggazdalkodas-3.htm>
- Tijsskens LM, Rodis PS, Hertog MLATM, Waldron KW, Ingham L, Proxenia N, van Dijk C. (1998). Activity of Peroxidase during Blanching of Peaches, Carrots and Potatoes. Journal of Food Engineering, 34:355-370.
<http://openagricola.nal.usda.gov/Record/IND21639537>
- Tóth Zs. (2011). Számunkra is tanulságos járvány. Magyar Mezőgazdaság 66(26):10-12.
- UNECE STANDARD FFV-60 concerning the marketing and commercial quality control of LAMBS LETTUCE (2013). Hozzáférés:2015.01.10.
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Rec/FFV_Recommendation_LambsLettuce_2013_e.pdf
- United States Department of Agriculture. (2010). In adults, what is the relationship between the intake of vegetables and fruits, not including juice, and cardiovascular disease? Hozzáférés: 2014.10.13.
http://www.nel.gov/evidence.cfm?evidence_summary_id=250366
- USDA National Nutrient Database for Standard Reference . 2011.
<http://ndb.nal.usda.gov/> . Hozzáférés:2014.07.10.
- Vetőné MZs. (2011). Az élelmiszer-fogyasztás ökológiai lábnyomának vizsgálata a magyar lakosság körében. In Csutora M. Az ökológiai lábnyom ökológiája. pp 40-56. Budapest: AULA.
- Vetőné MZs. (2014). A fenntartható élelmiszer-fogyasztás lehetőségei. Magyar Tudomány, 175(6):730-740.

- Vieux F, Dubois C, Allegre L, Mandon L, Ciantar L, Darmon N. (2013). Dietary standards for school catering in France: serving moderate quantities to improve dietary quality without increasing the food-related cost of meals. *J Nutr Educ Behav.* 45(6):533-539.
doi: 10.1016/j.jneb.2013.02.004.
- WASCA. (2015). Western Australian School Canteen Association.
Hozzáférés: 2015.01.21.
<http://www.waschoolcanteens.org.au/>
- WFP. (2013). State of School Feeding Worldwide 2013 World Food Programme
<https://www.wfp.org/content/state-school-feeding-worldwide-2013>. Hozzáférés: 2014.12.10.
- WHO. (2014). Food safety. Fact sheet N°399
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/>. Hozzáférés: 2014.07.10.
- Wimmer Á. (2000). A vállalati teljesítménymérés az értékteremtés szolgálatában
Doktori értekezés
- Witkowska I, Woltering EJ. (2010) Pre-harvest light intensity affects shelf-life of fresh-cut lettuce. *Acta Hort. (ISHS)* 877:223-227.
http://www.actahort.org/books/877/877_23.htm
- World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. (2007). Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington, DC: AICR, 2007
http://www.dietandcancerreport.org/cancer_resource_center/downloads/summary/english.pdf
- World Health Organisation. (2004). Promoting fruit and vegetable consumption around the world.
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/en/>
- World Health Organisation. (2012a). A comprehensive global monitoring framework, including indicators and a set of voluntary global targets for the prevention and control of noncommunicable diseases
http://www.who.int/nmh/events/2012/discussion_paper3.pdf
- World Health Organisation. (2012b). Mortality from NCDs
http://www.who.int/nmh/events/2012/note_20120426.pdf,

- World Health Organisation. (2012c). NCD mortality and morbidity
http://www.who.int/gho/ncd/mortality_morbidity/en/
- World Health Organisation. (2014a). World Health Statistics
<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/world-health-statistics-2014/en/>
- World Health Organization. (2014b). Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles
<http://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2014/en/>
- Woynarowska B, Małkowska-Szkutnik A, Mazur J, Kowalewska A, Komosińska K. (2011). School meals and policy on promoting healthy eating in schools in Poland. *Med Wieku Rozwoj*, 15(3):232-239.
- Wright KP.(2014). Salad Greens. Hozzáférés: 2014.07.11.
<http://ne-postharvest.com/hb66/122salad.pdf>.
- Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard ND, Takegami M, Watanabe M, Sekikawa A, Okamura T, Miyamoto Y. (2013). Vegetarian diets and blood pressure: a meta-analysis. *JAMA Intern Med*, 174(4):577-87.
doi: 10.1001/jamainternmed.2013.14547.
- Yngve A, Wolf A, Poortvliet E, Elmadfa I, Brug J, Ehrenblad B, Franchini B, Haraldsdóttir J, Krølner R, Maes L, Pérez-Rodrigo C, Sjöström M, Thórsdóttir I, Klepp KI. (2005). Fruit and vegetable intake in a sample of 11-year-old children in 9 european countries: The Pro Children Cross-Sectional Survey. *Ann Nutr Metab*, 49:236–245.
doi: 10.1159/000087247
- Zhoua T, Harrisona AD, McKellara R, Younga JC, Odumerub J, Piyasenaa P, Luc X, Mercera DG, Karrd S. (2004). Determination of acceptability and shelf life of ready-to-use lettuce by digital image analysis. *Food Research International*, 37(9):875–881.
- Žnidarčiča D, Banb D, Šircelja H. (2011). Carotenoid and chlorophyll composition of commonly consumed leafy vegetables in Mediterranean countries. *Food Chemistry*, 129(3):1164–1168
- Zorilla J. (2014). Where are we now? Member States meeting jointly with the Advisory Group on „Fruit and Vegetables” and the SFS Experts Group
http://ec.europa.eu/agriculture/sfs/documents/expert/20-05-2014/zorilla_en.pdf.
Hozzáférés: 2014.07.14.

12 Saját publikációk jegyzéke

I. Az értekezés témájában megjelent eredeti közlemények:

- Orbán Cs, Csajbók CsÉ, Hegedüs N, Borbély P. (2015). Alteration of peroxidase-activity, chlorophyll content and antioxidant-capacity of corn salad (*Valerianella locusta*) during storage. *Biotechnology: an Indian Journal*, 11(2): 66-70.
- Nagy B, Lichthammer A, Csajbók R, Veresné BM. (2014). A magyar és az osztrák lakosság tápanyagfelvételi értékeinek összehasonlító vizsgálata. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*, 23(1): 15-16.
- Orbán Cs, Csajbókné CsÉ, Dobronszki A. (2014). Az uborka (*Cucumis sativus*) érése során bekövetkező beltartalmi értékváltozások. *Élelmiszervizsgálati Közlemények*, 60(1): 81-85.
- Csajbókné CsÉ, Hegedüs N, Gilingerné PM. (2013). Frissen vágott zöldségfélék tárolhatóságának vizsgálata. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*, 22(1): 6-7.
- Orbán Cs, Csajbókné CsÉ, Hegedüs N, Lichthammer A. (2013). A fehér káposzta C-vitamin-tartalmának és peroxidáz enzimformáinak aktivitásváltozása a tárolás során. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*, 22(2-3): 25-27.
- Orbán Cs, Csajbókné CsÉ, Bacsó Á, Dobronszki A. (2013). Különböző csíranövények antioxidáns aktivitásának meghatározása. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*, 22(5): 4-5.
- Csajbókné CsÉ, Gilingerné PM. (2011). Study of the fresh-cut leaves vegetables' shelf life. *Journal on Processing and Energy in Agriculture* 15 (4): 270-273.
- Csajbók R. (2007). A fajtaválasztás és szedési érettség hatása a tojásgyümölcs eltarthatóságára. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*, 16(1): 18-20.

II. Egyéb – nem az értekezés témájában megjelent – eredeti közlemények:

- Nagy B, Lichthammer A, Csajbók R, Molnár Sz, Orbán Cs, Tátrai-Németh K, Veresné BM. (2015). A közép-kelet-európai országok táplálkozási szokásainak, valamint a lakosság kalcium- és D-vitamin-felvételének összehasonlító vizsgálata. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*, 24(1): 27-29.

- Turóczi E, Veresné BM, Csajbók R, Lichthammer A, Szabolcs I. (2012). Comparative analysis of questionnaires exploring nutritional status and risk of malnutrition in the elderly living in residential care. *New Medicine*, 16(3):79-82.
- Mák E, Gaál B, Tóth T, Csajbókné CsÉ, Pakai A, Szabolcs I. (2011). Dietetikai tanácsadó szoftver helye az egészségügyben. *Bulletin Of Medical Sciences / Orvostudományi Értesítő*, 84(1. klsz):35.
- Németh I, Horváth Z, Csajbók R, Mák E, Lichthammer A, Barna M. (2011). Dietetikusképzési programok elemzése. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*, 20(1):. 22-25.
- Németh I, Hajdú Gy G, Horváth Z, Csajbók R, Mák E, Barna M. (2011). A dietetikushallgatók pályaorientációs és munkaerő-mobilitási elképzeléseinek felmérése. *Új Diéta: A Magyar Dietetikusok Lapja*. 18(2):6-10.

13 Köszönetnyilvánítás

Disszertációm elkészítéséhez nyújtott segítségét megköszönöm prof. Dr. Szabolcs Istvánnak, egykori tanszékvezetőnknek, hogy lehetővé tette és támogatta a PhD tanulmányaimat. Szeretném megköszönni Gilingerné Dr. Pankotai Máriának önzetlen segítőkészségét a kutatási témám elindításában, a vizsgálati módszerek kidolgozásában. Köszönet illeti Dr. Tátrai-Németh Katalin tanszékvezető asszonyt, témavezetőmet, hogy építő jellegű kritikájával, tanácsaival hozzásegített a disszertáció elkészítéséhez. Laboratóriumi munkám elkészítésében nagy segítségemre volt Sütő Ágnes és Orbán Csaba, aki a mérése értékelésénél, publikációk elkészítésénél is hasznos tanácsokkal látott el. Köszönöm az Élelmezésvezetők Országos Szövetségének, különösen Pálházy Sárnagy Csilla elnök asszonynak, aki a lehetővé tette a kérdőívek kitöltését országos fórumaikon. Köszönöm az Eisberg Kft-nek, hogy biztosították a méréshez szükséges frissen vágott, csomagolt zöldségfélét. Dolgozatom elkészítéséhez segítséget nyújtó élelmezésvezetőknek és gazdasági vezetőknek is köszönettel tartozom, hogy hozzáférést biztosítottak a számításhoz szükséges gazdasági adatokhoz. Köszönet a Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszék munkatársainak biztatásukért, segítségükért. Végül, de nem utolsó sorban a családomnak, férjemnek, gyermekeimnek, szüleimnek szeretnék köszönetet mondani, hogy bíztak bennem és megértésükkel támogattak.

Ábrák jegyzéke

1. ábra Magyarország vezető halálocai 2012-ben	7
2. ábra Zöldségtermesztés területe és a termelt mennyiség Európában	12
3. ábra Az élelmezés modellje	15
4. ábra Élelmezési üzemek rendszer szerinti megoszlása az évek tükrében	16
5. ábra Élelmezési üzemek üzemeltetők szerinti megoszlása.....	17
6. ábra Az élelmiszerek által közvetített események és megbetegedések alakulása	30
7. ábra A bélbaktériumok lehetséges keresztszennyeződési útvonalai élelmezési üzemben	37
8. ábra A fejes saláta termőterülete és termelt mennyisége, valamint a hektáronkénti termésátlag Magyarországon 2009-2013 között.....	46
9. ábra A fejes káposzta termőterülete és termelt mennyisége, valamint a hektáronkénti termésátlag Magyarországon 2009-2013 között.....	53
10. ábra Hagyományos költségelszámolás	57
11. ábra Vállalati szintű folyamatmodell.....	59
12. ábra Tevékenység alapú költség számítás	60
13. ábra A folpack csomagolású fejes saláta és a MAP csomagolású jégsaláta aszcorbinsav-tartalom változása a tárolási napok és a hőmérsékletek függvényében	72
14. ábra Folpack csomagolású fejes saláta (a) és MAP csomagolású jégsaláta (b) kötött és szolubilis peroxidáz enzimformáinak alakulása az idő és a hőmérséklet függvényében.....	73
15. ábra A folpack csomagolású fejes saláta és a MAP csomagolású jégsaláta antioxidáns-kapacitás változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében	74
16. ábra A folpack csomagolású fejes saláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	74
17. ábra A MAP csomagolású jégsaláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében	75
18. ábra A fejes káposzta aszcorbinsav tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében	76
19. ábra Folpackban tárolt (a) és a MAP csomagolású (b) fejeskáposzta kötött és szolubilis peroxidáz enzim formáinak alakulása az idő és a hőmérséklet függvényében.....	77
20. ábra A fejes káposzta antioxidáns-kapacitás változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	78
21. ábra A folpack csomagolású fejes káposzta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	78
22. ábra A MAP csomagolású fejes káposzta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	79
23. ábra A madársaláta aszcorbinsav tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	80

24. ábra Folpackban tárolt (a) és MAP csomagolású (b) madársaláta kötött és szolubilis peroxidáz enzim formáinak alakulása az idő és a hőmérséklet függvényében.....	81
25. ábra A madársaláta antioxidáns-kapacitás változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	81
26. ábra A folpack csomagolású madársaláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	82
27. ábra A MAP csomagolású madársaláta klorofill-a és klorofill-b tartalmának változása a tárolási hőmérséklet és az idő függvényében.....	82
28. ábra Intézmények elhelyezkedése	83
29. ábra Az ételmezési üzemek működési forma szerint	83
30. ábra Napi átlag-adagszámok fogyasztók szerint	84
31. ábra Az ételmezési rendszerek az étkeztetés helyszínei szerint	84
32. ábra Az üzemek dolgozóinak megoszlása munkakörök alapján	85
33. ábra Zöldségfélék felhasználási gyakorisága a gyermekétkeztetésben	86
34. ábra Frissen vágott zöldségfélék felhasználásának gyakorisága	86
35. ábra A terméket nem használók indokok szerinti megoszlása	87
36. ábra A fogyasztók beszerzési lehetőségének megoszlása	87
37. ábra A friss fejes saláta és a frissen vágott, csomagolt jégsaláta előkészítési tevékenységének folyamatábrája	88
38. ábra Friss sárgarépa előkészítő tevékenységének folyamatábrája.....	89

Táblázatok jegyzéke

I. táblázat A zöldség-, gyümölcsfogyasztás és a krónikus, nem fertőző megbetegedések kockázatának kapcsolata.....	8
II. táblázat Élelmiszerfogyasztás szerkezeti és mennyiségi változásai 1990-2007	11
III. táblázat Leveles zöldségek mikrobiológiai veszélyei.....	32
IV. táblázat A zöldségek és gyümölcsök beltartalmi értékeinek összefoglalása.....	44
V. táblázat A fejes saláta és a jégsaláta beltartalmi értékei	47
VI. táblázat A madársaláta beltartalmi értékei	49
VII. táblázat A fejes káposzta beltartalmi értékei.....	51
VIII. táblázat Vizsgálatban szereplő zöldségfélék és komponenseik, peroxidázenzim-aktivitásuk és aszkorbinsav-tartalmuk	70
IX. táblázat A vizsgált zöldségfélék apadási vesztesége	71
X. táblázat A költségelemzéshez felhasznált alapadatok	90

Mellékletek jegyzéke

1. melléklet Az élelmezési üzemek körében végzett felméréshez használt kérdőív	137
2. melléklet Fejes saláta (folpack) és jégсалáta (MAP) mért adatai.....	139
3. melléklet Fejes káposzta mért adatai	140
4. melléklet Madársaláta mért adatai	141
5. melléklet Korrelációs mátrix a saláta mért paramétereinek összefüggés vizsgálatához	142
6. melléklet Korrelációs mátrix a fejes káposzta mért paramétereinek összefüggés vizsgálatához.....	143
7. melléklet Korrelációs mátrix a madársaláta mért paramétereinek összefüggés vizsgálatához.....	144

1. melléklet Az ételmezési üzemek körében végzett felméréshez használt kérdőív

Tisztelt Hölgyem / Uram!

Csajbókné Csobod Éva vagyok. A Semmelweis Egyetem Dietetikai és Táplálkozástudományi Tanszékén oktatók és PhD dolgozatomhoz készítek felmérést. Ehhez kérem az Ön segítségét az alábbi kérdőív kitöltésével. A témám a frissen vágott zöldségfélék tárolhatósága és felhasználása. Ebbe a csoportba tartoznak azok a csomagolt saláták, salátakeverékek, gyalult káposzta, gyalult sárgarépa, amelyet mosnak, szeletelnek, csomagolnak. Segítségét előre is köszönöm!

1. Hol helyezkedik el az ételmezési üzem?

- | | | | |
|---|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Észak-Magyarország | <input type="checkbox"/> Közép-Magyarország | <input type="checkbox"/> Dél-Dunántúl | <input type="checkbox"/> főváros |
| <input type="checkbox"/> Észak-Alföld | <input type="checkbox"/> Közép-Dunántúl | | <input type="checkbox"/> város |
| <input type="checkbox"/> Dél-Alföld | <input type="checkbox"/> Nyugat-Dunántúl | | <input type="checkbox"/> község |

2. Ki az ételmezési üzem fenntartója? (Többet is megjelölhet!)

- | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> állam | <input type="checkbox"/> egyház | <input type="checkbox"/> vállalkozás |
| <input type="checkbox"/> önkormányzat | <input type="checkbox"/> alapítvány | <input type="checkbox"/> egyéb: |

3. Hogyan működik az ételmezési üzem?

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> intézmény saját konyhája | <input type="checkbox"/> bérebe vett konyha | <input type="checkbox"/> egyéb: |
|---|---|---------------------------------------|

4. Kik / kiket lát el az üzem? Kérem, írja mellé a napi lefőzött átlag adagszámot! (Többet is megjelölhet!)

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> bölcsődések | <input type="checkbox"/> gyermekotthon lakói | <input type="checkbox"/> vendéglátás |
| <input type="checkbox"/> óvodások | <input type="checkbox"/> alkalmazottak | <input type="checkbox"/> idősek otthona |
| <input type="checkbox"/> általános iskolások | <input type="checkbox"/> intézményen kívüli felnőttek | <input type="checkbox"/> gyógyételmezés |
| <input type="checkbox"/> középiskolások | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> egyéb |
| <input type="checkbox"/> felsőoktatás hallgatói | <input type="checkbox"/> szociális ellátás | |

5. Milyen rendszerű az étlap? (Többet is megjelölhet!)

- | | | |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> kötött menü | <input type="checkbox"/> párhuzamosan kötött menü | <input type="checkbox"/> a'la cart |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|

6. Milyen az ételmezés rendszere? (Többet is megjelölhet!)

- | | | |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> központi (bázis) konyha | <input type="checkbox"/> befejező – tálaló konyha | <input type="checkbox"/> melegítő – tálaló konyha |
|--|---|---|

7. Hol történik az étkeztetés? (Többet is megjelölhet!)

- | | |
|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> helyben | <input type="checkbox"/> kiszállítás után |
|----------------------------------|---|

8. Ételmezési üzem dolgozóinak száma (fő)

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------------|----------------------|
| ételmezésvezető: fő | cukrász: fő | kézilány: fő |
| ételmezésvezető-helyettes: fő | raktáros: fő | konyhalány: fő |
| főszakács: fő | zöldség-előkészítő: fő | egyéb: |
| szakács: fő | húselőkészítő: fő | |

9. Amennyiben nincs külön dolgozó zöldségelőkészítésre, ki végzi ezt a feladatot?

- ☐ nincs rá szükség, mert csak előkészített nyersanyagot használunk
- ☐ más munkakörben is dolgozó, melyikben?

10. Kérem jelölje meg azt, amelyik az Ön üzemére jellemző gyakoriság! (Amennyiben több korcsoportot is ellát, kérem a sor elején jelezze a 4. kérdés kiemelt betűivel.)

		Naponta többször	Naponta egyszer	Hetente többször	Hetente egyszer	Havonta többször	Havonta egyszer	Ritkáb- ban
Friss saláta (fejes saláta, endívia, kínai kel, stb)								
Reszelt, gyalult zöldségek (répa, káposzta, cékla, stb)								
Szeletelt zöldségek (uborka, paradicsom, stb)								
Savanyúság (csemege vagy kovászos uborka, csalamádé, cékla, stb)								
Csomagolt egykomponensű (jégsaláta, káposzta, répa, bébispenót, stb)								
Csomagolt mix (Vitamin mix, Bolero, Brasiliana, Fitness, De Luxe, stb)								

11. Amennyiben használ csomagolt, darabolt zöldséget, hol szerzi be?

☐ termelőtől

☐ nagykereskedelemben

☐ egyéb:

☐ kiskereskedelemben

12. Amennyiben nem használ, miért?

☐ nem tudom beszerezni

☐ nem szeretik az élelmezettek

☐ úgy gondolom, hogy drága

☐ nem illik bele a fogyasztók étlapjába

☐ költségelemzést végeztem és drága

☐ egyéb:

13. Van-e salátaválasztásra lehetőség?

☐ igen van külön salátapult mindenkinek

☐ többféle, előre kitálatból választhatnak

☐ igen van, de csak az a'la cart étkezőknek

☐ nincs ilyen lehetőség

Tárolási feltételek		Aszkorbinsav [mg/100g] n=5		POx-szulubilis izoforma [U/g] n=3		POx-membránhoz kötött izoforma [U/g] n=3	
		Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra
Tárolási idő	Tárolási hőmérséklet	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás
Friss		5,7±2,7	4,6±2,4 ^e	76,00±6,06	38,90±5,83 ^e	72,50±6,38	38,91±6,92 ^e
3. nap	6°C	3,3±1,0 ^a	4,5±1,6 ^e	59,63±16,13 ^a	39,33±3,53 ^e	19,68±8,81 ^a	39,25±6,92 ^e
	12 °C	2,9±4,5 ^a	4,3±1,5 ^e	93,19±14,61 ^{a,c}	38,04±6,02 ^e	21,54±4,93 ^a	37,98±9,62 ^e
	20 °C	1,1±2,0 ^{a,c,d}	2,3±1,2 ^{a,c,d,e}	31,85±1,80 ^{a,c,d}	19,91±7,32 ^{a,c,d}	18,54±4,47 ^a	19,88±3,86 ^{a,d}
6. nap	6°C	1,8±2,7 ^{a,b}	4,6±0,3 ^e	34,05±2,09 ^{a,b}	18,78±3,62 ^{a,b,e}	8,56±0,59 ^{a,b}	3,16±0,32 ^{a,b}
	12 °C	3,9±5,3 ^{a,b,c}	4,3±1,0	40,12±0,70 ^{a,b}	5,23±1,67 ^{a,b,c,e}	22,87±0,00 ^{a,c}	2,53±0,46 ^{a,b,e}
	20 °C	0,2±3,3 ^{a,b,c,d}	0,8±3,1 ^{a,b,c,d}	6,28±0,20 ^{a,b,c,d}	0,46±0,12 ^{a,b,c}	3,65±0,07 ^{a,b,d}	0,60±0,12 ^{a,b}
9. nap	6°C	0,9±2,8 ^{a,b}	4,3±1,9 ^e	13,10±0,84 ^{a,b}	19,94±2,85 ^a	5,74±0,48 ^a	38,92±5,08 ^{b,e}
	12 °C	1,1±1,7 ^{a,b}	2,3±0,5 ^{a,b,c,e}	30,72±1,50 ^{a,c}	21,53±5,39 ^{a,b}	13,17±0,58 ^{a,b}	21,12±1,06 ^{a,b,c}
	20 °C	0,3±2,8 ^{a,d}	0,4±1,0 ^{a,b,c,d}	6,46±0,16 ^{a,d}	1,33±2,51 ^{a,c,d}	0,82±0,02 ^{a,d}	0,74±1,55 ^{a,d}

Tárolási feltételek		Antioxidáns-kapacitás [I%] n=5		Klorofil-a [µg/mg] n=3		Klorofil-b [µg/mg] n=3	
		Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra
Tárolási idő	Tárolási hőmérséklet	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás
Friss		96,20±3,52 ^a	41,48±1,77 ^e	6,3±0,10	1,62±0,07 ^e	2,26±0,10	0,66±0,12 ^e
3. nap	6°C	58,29±6,69 ^a	42,40±2,44 ^e	7,28±0,98	2,25±0,30 ^e	2,64±0,63	1,01±0,38 ^e
	12 °C	48,85±2,14 ^{a,c}	41,66±2,03 ^e	4,33±0,52 ^{a,c}	1,55±0,77 ^e	1,61±0,81 ^c	0,77±0,43 ^e
	20 °C	23,31±1,77 ^{a,c,d}	21,52±1,28 ^{a,c,d}	1,80±0,11 ^{a,c,d}	1,03±0,82 ^c	0,59±0,09 ^{a,c,d}	0,62±0,57
6. nap	6°C	39,39±2,27 ^{a,b}	42,03±3,25	3,32±0,32 ^{a,b}	1,32±0,52 ^{b,e}	1,08±0,18 ^{a,b}	1,00±0,16
	12 °C	29,21±2,49 ^{a,b,c}	40,59±1,57 ^e	3,34±0,36 ^a	1,39±0,68 ^e	1,20±0,15 ^a	0,93±0,31
	20 °C	6,05±2,86 ^{a,b,c,d}	8,09±1,79 ^{a,b,c,d}	0,66±0,85 ^{a,c,d}	0,16±0,07 ^{a,c,d}	0,27±0,23 ^{a,c,d}	0,14±0,13 ^{c,d}
9. nap	6°C	20,04±1,41 ^{a,b}	40,63±2,24 ^e	1,58±0,69 ^{a,b}	0,89±0,05	0,54±0,31 ^a	0,56±0,09
	12 °C	25,48±2,71 ^a	24,26±1,73 ^{a,b,c}	4,57±1,48 ^{a,c}	0,49±0,10 ^{a,b,e}	2,21±0,11 ^{b,c}	0,39±0,06 ^e
	20 °C	6,89±4,81 ^{a,c,d}	4,18±3,52 ^{a,c,d}	1,09±0,03 ^{a,d}	0,09±0,07 ^a	0,52±0,38 ^{a,d}	0,09±0,14 ^a

a: p<0,05 vs. friss minta

b: p<0,05 vs. ugyan azon hőmérsékleten az előző időpontbeli minta

c: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási idő, 6°C-os minta

d: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási idő, 12°C-os minta

e: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási időben és hőmérsékleten a folpack csomagolású minta

Tárolási feltételek		Aszkorbinsav [mg/100g] n=5		POx-szolubilis izoforma [U/g] n=3		POx-membránhoz kötött izoforma [U/g] n=3	
		Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra
Tárolási idő	Tárolási hőmérséklet	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás
Friss	-	47,3±3,3	60,7±14,1 ^e	5875,00±68,43	748,27±32,18	475,50±132,87	21418,67±2069,08 ^e
3. nap	6°C	31,1±4,1 ^a	58,7±3,2	7143,67±618,51 ^a	811846,22±20644,77 ^{a,e}	427,49±25,18	242,85±15,15 ^a
	12°C	22,47±2,2 ^{a,c}	52,0±1,4 ^e	5563,33±429,68 ^c	784787,96±3996,54 ^{a,c,e}	316,58±28,76 ^a	247,41±24,81 ^a
	20°C	8,8±1,7 ^{a,c,d}	65,3±2,1 ^{d,e}	2306,96±337,62 ^{a,c,d}	233,64±28,32 ^{c,d}	403,49±6,89 ^d	44,86±0,00 ^a
6. nap	6°C	8,5±2,3 ^{a,b}	33,1±1,2 ^{a,b,e}	2605,04±65,36 ^{a,b}	2122,42±197,04 ^b	288,25±15,03 ^{a,b}	229,97±3,24 ^a
	12°C	8,1±2,6 ^{a,b}	45,2±2,4 ^{a,c,e}	1143,65±26,45 ^{a,b,c}	1825,21±208,73 ^b	129,60±7,71 ^{a,b,c}	163,37±8,83 ^a
	20°C	6,1±4,6 ^a	50,2±1,8 ^{b,c,e}	1004,15±31,80 ^{a,b,c}	278,21±30,32	368,30±8,74 ^a	64,08±5,26 ^a
9. nap	6°C	5,7±1,7 ^a	48,8±0,6 ^{a,b,e}	1184,85±20,51 ^{a,b}	3184,72±370,90	151,37±5,80 ^{a,b}	187,97±7,81 ^a
	12°C	19,7±1,3 ^{a,b,c}	53,5±2,1 ^e	4566,63±25,32 ^{a,b,c}	1397,68±128,72	507,76±2,34 ^{b,c}	123,16±8,08 ^a
	20°C	8,87±1,9 ^{a,d}	48,3±1,9 ^a	2019,12±3,74 ^{a,b,c,d}	267,47±12,99	412,04±4,13 ^c	55,87±1,08 ^a

Tárolási feltételek		Antioxidáns-kapacitás [I%] n=5		Klorofill-a [µg/mg] n=3		Klorofill-b [µg/mg] n=3	
		Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra
Tárolási idő	Tárolási hőmérséklet	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás
Friss	-	105,03±2,04	40,38±3,13 ^c	0,75±0,12	0,09±0,09 ^c	1,17±0,23	0,22±0,13 ^c
3. nap	6°C	50,92±1,61 ^a	40,84±2,27 ^c	0,10±0,03 ^a	1,35±0,03 ^{a,e}	0,08±0,07 ^a	2,51±0,06 ^{a,e}
	12°C	39,35±1,26 ^{a,c}	42,11±5,35 ^c	0,10±0,01 ^a	1,58±0,13 ^{a,e}	0,14±0,02 ^a	2,91±0,25 ^{a,c,e}
	20°C	17,29±2,41 ^{a,c,d}	42,79±1,74 ^c	0,05±0,02 ^a	2,64±0,55 ^{a,c,d,e}	0,08±0,03 ^a	4,25±0,05 ^{a,c,d,e}
6. nap	6°C	27,47±1,60 ^{a,b}	27,30±0,27 ^{a,b}	0,21±0,11 ^a	1,71±0,04 ^{a,b,e}	0,35±0,18 ^a	3,13±0,07 ^{a,b,e}
	12°C	16,81±1,79 ^{a,b,c}	38,69±1,31 ^c	0,18±0,10 ^a	2,81±0,32 ^{a,b,c,e}	0,32±0,20 ^a	5,27±0,55 ^{a,b,c,e}
	20°C	11,17±3,65 ^{a,c}	37,97±1,44 ^{b,c,e}	0,19±0,09 ^a	2,06±0,04 ^{a,b,c,d,e}	0,35±0,16 ^a	3,78±0,07 ^{a,b,c,d,e}
9. nap	6°C	12,66±15,7 ^{1a,b}	40,96±1,26 ^{b,e}	0,18±0,03 ^a	0,87±0,04 ^{a,b,e}	0,33±0,06 ^a	1,66±0,07 ^{a,b,e}
	12°C	49,52±0,91 ^{a,b,c}	41,72±1,35 ^c	3,08±0,23 ^{a,b,c}	1,43±0,01 ^{a,b,c,e}	5,69±0,43 ^{a,b,c}	2,69±0,03 ^{a,b,c,e}
	20°C	19,98±0,98 ^{a,b,d}	35,91±3,29 ^{a,c,d,e}	0,49±0,01 ^{a,b,c,d}	1,42±0,07 ^{a,b,c,e}	0,91±0,01 ^{b,c,d}	2,62±0,12 ^{a,b,c,e}

a: p<0,05 vs. friss minta

c: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási idő, 6°C-os minta

e: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási időben és hőmérsékleten a folpack csomagolású minta

b: p<0,05 vs. ugyan azon hőmérsékleten az előző időpontbeli minta

d: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási idő, 12°C-os minta

Tárolási feltételek		Aszkorbinsav [mg/100g] n=5		POx-szolubilis izoforma [U/g] n=3		POx-membránhoz kötött izoforma [U/g] n=3	
		Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra
Tárolási idő	Tárolási hőmérséklet	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás
Friss		49,3±7,1	25,3±2,4 ^e	87,00±5,20	41819,00±62,02 ^e	165,50±28,48	41874,67±221,47 ^e
3. nap	6°C	28,5±2,6 ^a	25,1±3,9 ^e	29,72±1,53 ^a	16255,82±1334,99 ^{a,e}	22,16±7,59 ^a	77,63±4,58 ^a
	12°C	22,0±2,7 ^{a,c}	31,5±4,8 ^{a,c,e}	26,74±5,79 ^a	30170,14±144,00 ^{a,c,e}	10,91±3,73 ^a	29853,11±1902,18 ^{a,c,e}
	20°C	15,5±4,4 ^{a,c,d}	26,7±6,4 ^{d,e}	15,29±3,83 ^{a,c,d}	14694,15±2270,02 ^{a,c,d,e}	5,71±0,69 ^a	15948,80±1825,70 ^{a,c,d,e}
6. nap	6°C	19,3±3,4 ^{a,b}	32,9±1,5 ^{a,b,e}	39,39±1,17 ^{a,b}	75,76±8,88 ^{a,b}	16,08±1,16 ^a	68,49±3,41 ^a
	12°C	28,2±6,5 ^{a,b,c}	37,9±12,7 ^{a,b,c,e}	16,63±1,31 ^{a,b,c}	65,08±11,65 ^{a,b}	23,54±2,22 ^a	88,05±8,40 ^{a,b}
	20°C	7,2±3,5 ^{a,b,c,d}	-	7,54±0,49 ^{a,b,c,d}	-	15,21±0,72 ^a	-
9. nap	6°C	14,5±4,6 ^{a,b}	33,0±1,9 ^{a,e}	29,84±1,21 ^{a,b}	58,86±0,83 ^a	38,08±0,89 ^a	96,98±8,02 ^a
	12°C	11,8±2,6 ^{a,b}	26,6±1,7 ^{b,c,e}	27,68±1,68 ^{a,b}	49,14±3,90 ^a	30,37±1,34 ^a	122,01±13,10 ^a
	20°C	4,8±2,3 ^{a,c,d}	-	14,50±0,17 ^{a,b,c,d}	-	23,44±0,50 ^a	-

Tárolási feltételek		Antioxidáns-kapacitás [I%] n=5		Klorofill-a [µg/mg] n=3		Klorofill-b [µg/mg] n=3	
		Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra	Folpack	Módosított atmoszféra
Tárolási idő	Tárolási hőmérséklet	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás	átlag±szórás
Friss		103,54±2,74	50,00±7,94 ^e	34,26±0,89	29,87±0,08 ^e	13,12±0,11	10,75±0,13 ^e
3. nap	6°C	75,49±1,91 ^a	44,77±2,06 ^e	24,09±0,62 ^a	32,63±0,09 ^{a,e}	9,87±0,06 ^a	13,60±0,09 ^{a,e}
	12°C	64,53±9,25 ^{a,c}	44,48±2,53 ^e	24,41±0,59 ^a	29,79±0,22 ^{c,e}	11,27±0,05 ^{a,c}	12,14±0,27 ^{a,c,e}
	20°C	48,91±3,78 ^{a,c,d}	36,19±2,89 ^{a,c,d,e}	15,68±0,41 ^{a,c,d}	23,33±0,10 ^{a,c,d,e}	7,14±0,02 ^{a,c,d}	8,76±0,02 ^{a,c,d,e}
6. nap	6°C	63,45±0,74 ^{a,b}	43,00±2,22 ^{a,e}	19,59±0,55 ^{a,b}	30,58±0,11 ^{a,b,e}	8,23±0,02 ^{a,b}	11,35±0,20 ^{a,b,e}
	12°C	58,90±6,01 ^{a,b}	43,85±0,56 ^e	15,94±0,52 ^{a,b,c}	30,86±0,06 ^{a,b,c,e}	6,36±0,01 ^{a,b,c}	13,83±0,12 ^{a,b,c,e}
	20°C	21,71±8,33 ^{a,b,c,d}	-	6,42±0,20 ^{a,b,c,d}	-	3,04±0,00 ^{a,b,c,d}	-
9. nap	6°C	49,53±2,86 ^{a,b}	46,99±0,61	9,66±0,44 ^{a,b}	27,47±0,12 ^{a,b,e}	3,70±0,01 ^{a,b}	12,83±0,28 ^{a,b,e}
	12°C	50,67±2,02 ^{a,b}	40,78±1,62 ^{a,e}	14,21±0,42 ^{a,b,c}	21,14±0,10 ^{a,b,c,e}	6,93±0,02 ^{a,b,c}	9,91±0,08 ^{a,b,c,e}
	20°C	22,81±2,10 ^{a,c,d}	-	7,36±0,10 ^{a,b,c,d}	-	4,17±0,00 ^{a,b,c,d}	-

a: p<0,05 vs. friss minta

c: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási idő, 6oC-os minta

e: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási időben és hőmérsékleten a folpack csomagolású minta

b: p<0,05 vs. ugyan azon hőmérsékleten az előző időpontbeli minta

d: p<0,05 vs. ugyan azon tárolási idő, 12oC-os minta

5. melléklet Korrelációs mátrix a saláta mért paramétereinek
összetűgges vizsgálatahoz

p-érték r-érték	Tárolási idő [nap]	Tárolási hőmérséklet [°C]	Cla [µg/mg]	Clb [µg/mg]	Aszkorbinsav [mg/100g]	POD szolubilis [U/g]	POD kötött [U/g]	DPPH [I%]
Tárolási idő [nap]	1	0,206	0,031	0,033	0,016	0,031	0,100	0,750
Tárolási hőmérséklet [°C]	0,294	1	0,017	0,010	0,000	0,019	0,018	0,579
Cla [µg/mg]	-0,486	-0,533	1	< 0,0001	0,079	0,004	0,148	0,007
Clb [µg/mg]	-0,483	-0,567	0,919	1	0,008	0,005	0,119	0,123
Aszkorbinsav [mg/100g]	-0,536	-0,762	0,403	0,580	1	0,012	0,002	0,290
POD szolubilis [U/g]	-0,486	-0,524	0,629	0,611	0,556	1	0,0001	0,494
POD kötött [U/g]	-0,379	-0,530	0,335	0,359	0,662	0,811	1	0,772
DPPH [I%]	0,075	-0,132	0,591	0,356	-0,248	0,161	-0,069	1

6. melléklet Korrelációs mátrix a fejés káposzta mért paramétereinek
összeűgűgűs vizsgálathoz

<div><div>p-érték</div><div>r-érték</div></div>	Tárolási idő [nap]	Tárolási hőmérséklet [°C]	Cla [μg/mg]	Clb [μg/mg]	Aszkorbinsav [mg/100g]	POD szolubilis [U/g]	POD kötött [U/g]	DPPH [I%]
Tárolási idő [nap]	1	0,206	0,155	0,172	0,161	0,227	0,100	0,141
Tárolási hőmérséklet [°C]	0,294	1	0,356	0,342	0,616	0,038	0,109	0,152
Cla [μg/mg]	0,329	0,216	1	< 0,0001	0,068	0,700	0,063	0,124
Clb [μg/mg]	0,317	0,223	0,989	1	0,054	0,547	0,067	0,180
Aszkorbinsav [mg/100g]	-0,326	-0,119	0,417	0,439	1	0,782	0,234	0,003
POD szolubilis [U/g]	-0,282	-0,470	-0,092	-0,143	-0,066	1	0,020	0,053
POD kötött [U/g]	-0,379	-0,370	-0,426	-0,420	-0,278	0,522	1	0,405
DPPH [I%]	-0,342	-0,332	0,355	0,311	0,635	0,441	0,195	1

7. melléklet Korrelációs mátrix a madársaláta mért paramétereinek
összefüggés vizsgálatához

<div>p-érték r-érték</div>	Tárolási idő [nap]	Tárolási hőmérséklet [°C]	Cla [µg/mg]	Clb [µg/mg]	Aszkorbinsav [mg/100g]	POD szolubilis [U/g]	POD kötött [U/g]	DPPH [I%]
Tárolási idő [nap]	1	0,311	0,018	0,097	0,195	0,063	0,425	0,139
Tárolási hőmérséklet [°C]	0,252	1	0,010	0,053	0,068	0,019	0,135	0,014
Cla [µg/mg]	-0,559	-0,597	1	< 0,0001	0,000	< 0,0001	0,013	0,372
Clb [µg/mg]	-0,404	-0,466	0,953	1	0,000	0,001	0,025	0,612
Aszkorbinsav [mg/100g]	-0,320	-0,442	0,796	0,769	1	0,009	0,015	0,449
POD szolubilis [U/g]	-0,449	-0,554	0,798	0,723	0,604	1	< 0,0001	0,984
POD kötött [U/g]	-0,200	-0,367	0,579	0,531	0,569	0,864	1	0,482
DPPH [I%]	-0,363	-0,578	0,222	0,127	0,189	0,005	-0,176	1